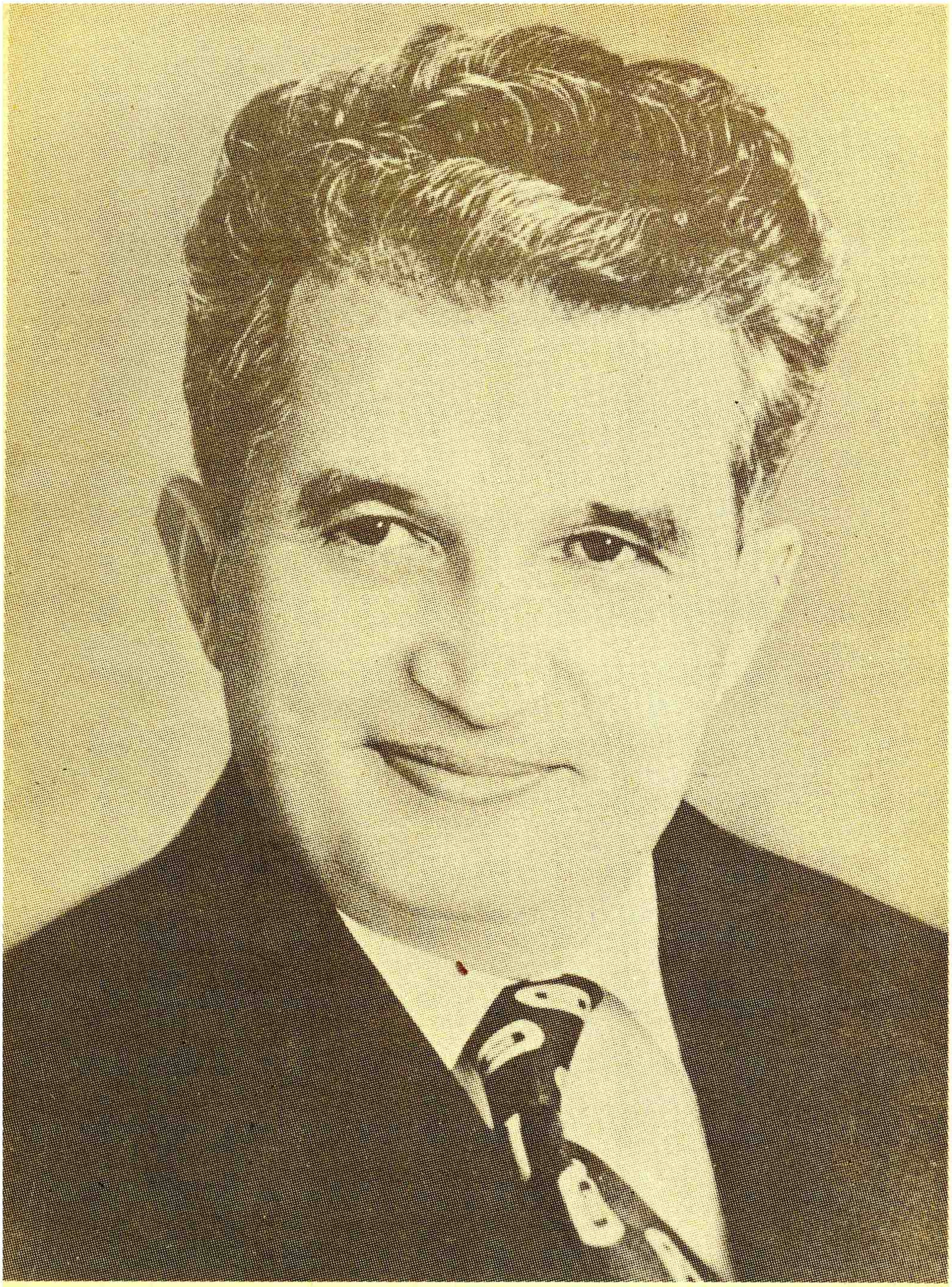
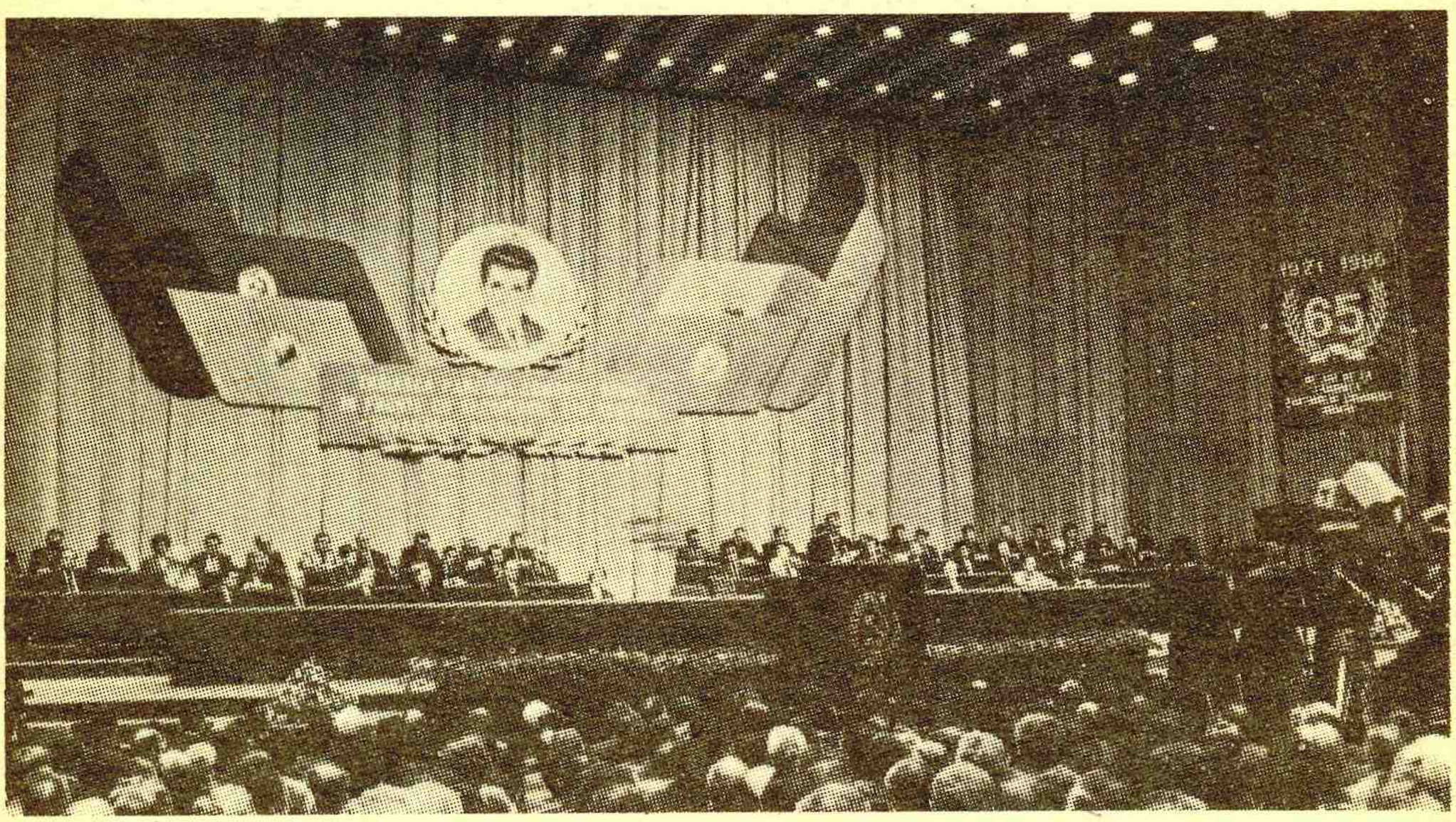
# almanah



*„Vouă, dragi prieteni tineri, generaţiei tinere, vă revine misiunea istorică de a apăra şi dezvolta cuceririle revoluţionare, de a asigura mersul înainte, de a face totul ca poporul nostru să trăiască ca un popor liber, independent, în societatea comunistă, în rîndul naţiunilor libere şi independente ale lumii.“*

***NICOLAE CEAUŞESCU***

# Gloriosul jubileu al PARTIDULUI COMUNIST ROMÂN



Într-o atmosferă de deosebită efervescență creatoare și de înalt angajament revoluționar, tineretul patriei noastre, alături de întregul popor, a acționat și în acest an al gloriosului jubileu într-o deplină unitate în jurul partidului, al secretarului său general, tovarășul **Nicolae Ceaușescu,** pentru îndeplinirea și depășirea sarcinilor de plan, pentru înfăptuirea obiectivelor stabilite de Congresul al XIII-lea al partidului, a Programului de făurire a societății socialiste multilateral dezvoltate și înaintare a României spre comunism, cinstind în acest fel mărețul eveniment aniversar — **împlinirea a 65 de ani de la făurirea Partidului Comunist Român** —, obținînd noi și importante succese în toate domeniile de activitate social-economică.

În cele șase decenii și jumătate de existență, Partidul Comunist Român s-a dovedit a fi conducătorul politic consecvent al poporului nostru în marile bătălii pentru dreptate socială și libertate națională, împotriva asupririi și exploatării, pentru apărarea independenței și suveranității naționale, pentru făurirea unei noi orînduiri mai drepte și mai bune. De șase decenii și jumătate, existența Partidului Comunist Român s-a împletit pînă la deplina identificare cu istoria glorioasă a patriei noastre, în ansamblul căreia se detașează cu strălucire marile izbînzi ale poporului nostru din perioada inaugurată de Congresul al IX-lea al partidului, perioadă intrată definitiv în conștiința națiunii noastre drept **„EPOCA NICOLAE CEAUȘESCU“.**

În ansamblul activității teoretice, ideologice a Partidului Comunist Român, ca de altfel în întreaga operă a tovarășului **Nicolae Ceaușescu,** problematica războiului și a păcii ocupă un loc deosebit de important. Numeroasele teze și idei elaborate de partidul nostru în acest domeniu, alături de inițiativele și propunerile formulate de președintele României socialiste în cuvîntările rostite la recenta Plenară a C.C. al P.C.R., precum și la Plenara Consiliului Național al F.D.U.S., oglindite în Declarația-Apel a Frontului Democrației și Unității Socialiste, în Declarația Marii Adunări Naționale și în Programul F.D.U.S. privind marcarea Anului Internațional al Păcii, se înscriu ca o contribuție de deosebită însemnătate la dezvoltarea teoriei revoluționare, la analiza materialist-dialectică și istorică a fenomenelor lumii contemporane.

Sărbătorirea gloriosului jubileu al Partidului Comunist Român a avut loc concomitent cu împlinirea a 109 ani de la cucerirea independenței de stat a României și în pragul aniversării a 41 ani de la victoria asupra fascismului, evenimente despărțite prin decenii, dar care dovedesc cu strălucire adevărul că întreaga dezvoltare a patriei noastre s-a desfășurat dintotdeauna sub semnul idealurilor de libertate

și neatîrnare națională, de egalitate și dreptate socială. În desfășurarea acestui complex proces revoluționar, o însemnătate de prim ordin a avut făurirea, în mai 1921, a Partidului Comunist Român, căruia i-a revenit misiunea istorică de a organiza și conduce, în strînsă colaborare cu toate forțele democratice și progresiste, lupta pentru cucerirea independenței și suveranității naționale, pentru transformarea revoluționară a societății românești. De aceea, în acest an aniversar, evocarea glorioasei istorii a partidului nostru comunist a constituit pentru tînăra generație încă un moment de mîndrie, de admirație și recunoștință pentru faptul că în primele rînduri ale luptei eroice a partidului s-a situat permanent, încă din fragedă tinerețe, tovarășul **Nicolae Ceaușescu,** conducătorul de azi al României socialiste, cel mai iubit și stimat fiu al partidului nostru, către care se îndreaptă omagiul fierbinte al tuturor oamenilor muncii din România socialistă.

Făurit la scurt timp după actul Marii Uniri, Partidul Comunist Român a fost singura forță care a reușit să unească pe mai departe toate energiile revoluționare și sentimentele patriotice, să le canalizeze spre grandioase izbînzi, care aveau să schimbe radical înfățișarea României. Cuvîntarea secretarului general al partidului, tovarășul **Nicolae Ceaușescu**, la Adunarea solemnă organizată cu prilejul aniversării a 65 de ani de la făurirea Partidului Comunist Român se constituie, din acest punct de vedere, într-un strălucit și cuprinzător document al propriei noastre contemporaneități, ce relevă cu putere de simbol întreaga dimensiune a drumului parcurs, a forței poporului nostru de a pune stăpînire pentru totdeauna pe drepturile și libertățile sale fundamentale. **„La a 65-a aniversare a partidului,** spunea tovarășul **NICOLAE CEAUȘESCU, putem privi cu îndreptățită mîndrie la drumul parcurs, la mărețele realizări obținute în revoluția și construcția socialismului... Avem un puternic partid revoluționar, și, mai presus de toate, avem un minunat popor care, în întreaga sa istorie milenară, nu s-a plecat niciodată în fața asupritorilor, a luptat și a dat cele mai mari sacrificii pentru a-și păstra ființa, pentru a-și apăra existența, iar azi urmează cu încredere politica Partidului Comunist Român care răspunde pe deplin intereselor vitale ale întregii națiuni, ale asigurării viitorului fericit al patriei noastre!"**

În procesul unic și neîntrerupt de transformare revoluționară a societății românești, pe care gloriosul August 23 l-a inaugurat în mod strălucit, poporul nostru, condus de partid, a străbătut un drum de peste 40 de ani. Astăzi producția industrială, producția agricolă și venitul național au sporit de 100 de ori, de 4 și respectiv de 32 de ori față de situația României de acum patru decenii. În contextul operei istorice de făurire a societății socialiste multilateral dezvoltate, un adevăr s-a impus cu forța evidenței, și anume faptul că progresul economic, social, cultural și științific al societății noastre este indisolubil legat de dezvoltarea și modernizarea învățămîntului. Noi am înțeles la timp — datorită concepției clarvăzătoare a partidului, a încercatului nostru conducător, tovarășul **Nicolae Ceaușescu** — ce uriașă forță de progres poate deveni în această perioadă inteligența cultivată și aplicată. În acest sens, învățămîntul de 10 ani a fost generalizat, urmînd, într-o perspectivă apropiată, generalizarea învățămîntului de 12 ani; dezvoltarea învățămîntului superior s-a făcut într-o strînsă corelare cu necesarul de cadre pentru realizarea unei dezvoltări economico-sociale armonioase; în prezent economia națională beneficiază de aportul a peste 220 000 de cercetători care acoperă toate sectoarele vieții economico-sociale. În toate aceste mărețe realizări atît ale învățămîntului românesc, cît și ale cercetării științifice și dezvoltării tehnologice se regăsește contribuția de mare însemnătate a tovarășei academician doctor inginer **Elena Ceaușescu,** președintele Consiliului Național al Științei și Învățămîntului, eminent militant politic și om de știință de largă notorietate internațională.

Congresul al XIII-lea al Partidului Comunist Român, prin adoptarea unor hotărîri de cea mai mare importanță pentru dezvoltarea economico-socială a României în cincinalul 1986—1990 și, în perspectivă, pînă în anul 2000, a marcat totodată intrarea în cea de-a treia etapă a realizării Programului partidului, al cărei obiectiv strategic îl constituie trecerea țării noastre de la stadiul de țară în curs de dezvoltare la cel de țară socialistă mediu dezvoltată. În acest scop partidul nostru pune în fața poporului, pe prim plan, dezvoltarea intensivă a industriei, agriculturii și a celorlalte ramuri economico-sociale, asigurarea unei noi calități a muncii și vieții, angajarea cu toate forțele în înfăptuirea noii revoluții tehnico-științifice. Iată de ce chemarea adresată tineretului de către secretarul general al partidului, tovarășul **Nicolae Ceaușescu**, la Adunarea solemnă organizată cu prilejul aniversării a 65 de ani de la făurirea Partidului Comunist Român **„de a fi permanent la înălțimea drumului glorios parcurs de partidul nostru, de a acționa întotdeauna ca revoluționari, de a-și însuși cele mai noi cuceriri ale științei și tehnicii, ale cunoașterii umane, de a învăța și munci, de a se pregăti pentru a fi cetățeni demni ai patriei noastre, constructori conștienți ai socialismului și comunismului"** demonstrează cu prisosință deplinul acord cu locul, rolul și statutul de care se bucură în societatea noastră această puternică forță socială, purtătoare activă a noului, care este tînăra generație. Fiind considerat, pe bună dreptate, viitorul națiunii noastre socialiste, în concepția partidului nostru, a secretarului său general, tineretului din România îi revine nobila răspundere istorică de a duce mai departe opera fără egal de edificare a socialismului și comunismului pe pămîntul patriei noastre.

În acest an al gloriosului jubileu al partidului, cînd țara întreagă aduce prin neobosite acțiuni de muncă un revoluționar omagiu celor care, prin lupta și jertfa lor, au dat un nou sens istoriei poporului român, tineretul își reînnoiește legămîntul patriotic de a face totul pentru triumful comunismului, pentru continua înflorire a României socialiste. ●

**Gheorghe BADEA**

# ACȚIUNI CONCRETE, nu speculații teoretice!

Acum cinci decenii, într-un celebru interviu, dramaturgul George Bernard Shaw a rostit cu detașare un adevăr crud: ultimele sute de ani au însemnat pentru istoria creșterii omului o sursă inepuizabilă de inspirație pentru crearea de instrumente de ucidere a speciei sale și puțin, foarte puțin, pentru avansarea unor idei de salvare a sa. Omul s-a dovedit prolific în idei cînd s-a pus problema uciderii și a suferinței, și sărac, epuizat, cînd a trebuit să-și prelungească viața.

Situația contemporană, cînd mințile cele mai luminate sînt antrenate într-o muncă istovitoare și alienantă pentru inventarea de instrumente tot mai eficace de omucidere, probează, din păcate, adevărul spuselor lui G.B. Shaw. Faptul că aceste minți stăpînesc cunoștințe profunde din „tainele" naturii adaugă, pentru prima oară în istoria civilizației umane, un specific cu spectru cumplit: specia umană este în mod real amenințată cu dispariția în cazul izbucnirii unui război nuclear.

Temîndu-se de consecințele catastrofale pe care le-ar putea antrena un cataclism nuclear, sociologii și politologii occidentali acordă o atenție deosebită studiului problemelor păcii, analizei căilor și mijloacelor ce trebuie folosite pentru a o păstra. Studiul păcii, al conflictelor și războaielor a devenit astfel o secțiune aparte a științelor sociale. În acest context, au fost organizate 300 de institute specializate în analiza păcii, grupate într-o asociație internațională. Membrii acestor institute — diplomați, militari, filozofi, sociologi, psihologi, matematicieni, specialiști în științele naturale, eclezиасți — își exprimă opiniile în nu mai puțin de 150 de reviste editate de institutele lor.

Ca în orice știință, și cercetătorii din acest domeniu și-au pus cu prioritate problema caracterizării obiectului studiului lor. Definițiile date păcii au conturat direcții de cercetare dintre cele mai variate. Deși în majoritatea cazurilor cei antrenați în astfel de studii și-au propus să se debaraseze de judecățile de valoare, detașîndu-se de mișcarea pentru pace — așa cum a declarat W. Baudissin, fostul director al Institutului de Cercetări asupra Păcii din Hamburg — vom vedea că, în mod paradoxal, studiile sprijină mai mult sau mai puțin voalat tendințele de agresiune ale unora dintre țările occidentale.

Cei ce abordează concepția „negativă" a păcii o consideră ca absență a violenței, ca „inexistența războiului între state, națiuni și clase" (J. Galtung). O astfel de caracterizare se apropie de maniera defectuoasă de a explica conceptul de „sănătate" în medicină ca... lipsă a bolii! O formulare ca cea de mai sus ascunde esența politică și de clasă a păcii, ceea ce o face ineficientă în tratarea conflictelor reale apărute în diferitele zone ale lumii. În schimb, în concepția „pozitivă" asupra păcii se evidențiază, ca indicatori, prezența armoniei, justiției și a dragostei între oameni. Pentru a se instaura o stare de pace, acești indicatori trebuie să caracterizeze atît raporturile exterioare între macrostructurile statale, cît și pe cele intrastatale, stabilite între clase. După cum vom vedea, una din soluțiile avansate de orientarea în discuție ar fi elaborarea unei noi etici, sterilă în contextul suprapunerii ei pe o situație abstract depolitizată.

În studiile sale asupra păcii, politologul J. Galtung a ajuns la conturarea concepției „forței structurale". Sursa violenței care se manifestă pe mapamond n-ar consta în natura socioeconomică și politică a societății bazate pe proprietatea privată, ci în diversele obstacole care se ridică în fața „realizării fizice și spirituale totale a omului, care este, prin natura sa, agresiv". Teoria lui J. Galtung nu este de fapt decît o dezvoltare la nivel social a concepției psihologice potrivit căreia agresivitatea ar fi o reacție la frustrare. Această agresivitate el o denumește violență și o categorisește în violență personală și violență structurală. Teoria este interesantă, dar are o încărcătură subiectivă serioasă, ceea ce diminuează posibilitățile practice ale cercetătorilor de a avansa soluții pentru rezolvarea situațiilor conflictuale.

Cea mai sofisticată, dar și cea mai sterilă dintre concepțiile sociologilor occidentali asupra păcii este așa-numita „orientare scientistă". Problema de bază a orientării este realizarea unei sinteze de metode — cele mai multe preluate din științele naturale — și aplicarea ei pe situații conflictuale reale. Pînă acum, din cauza lipsei unei concepții teoretice clare care să ghideze cercetările de teren, nu s-au obținut decît date eterogene, fără însemnătate pentru înțelegerea fenomenului păcii.

Pornind de la aceste orientări teoretice, sociologii occidentali au construit o serie de planuri de păstrare a păcii. Ele vor dovedi și mai evident încadrarea strictă a cercetărilor în strategiile de expansiune ale statelor blocului NATO. Unul din proiecte prevede crearea unui stat unic, condus de un guvern mondial, suprimîndu-se independența statelor naționale. Istoricul și sociologiul Arnold Toynbee arăta în acest sens că „instituția războiului nu poate fi suprimată decît dacă este înlocuită de

o instituție nouă, guvernul mondial". Proiectul concepției antinomice prevede, dimpotrivă, o destrămare a statelor mari — considerate principalele surse de război în lume — și înlocuirea lor prin state mici. Fără îndoială că una dintre sursele acestui proiect este ideea că statele mari ar realiza ceea ce Isaiah Berlin numește „idolatrizarea de sine", exprimată prin exacerbarea conștiinței naționale a popoarelor respective, idolatrizare care își trage seva din statutul internațional privilegiat al statelor mari și din valorile pe care le promovează în numele unui grup de state.

Proiectul economic de garantare a păcii, susținut între alții de viitorologul H. Kahn, urmărește în esență absorbția pașnică a țărilor socialiste într-o „economie globală bazată pe proprietatea privată, piața liberă, un sistem monetar unic". Omogenizarea de rigoare ar asigura-o tehnologia modernă, proiectul impunînd-se astfel ca o variantă modernă a mai vechii teorii occidentale a convergenței.

Prin încetarea luptei între ideologii se crede că s-ar putea realiza, de asemenea, o pace durabilă. Sidney Hook, unul din corifeii politologilor americani, propune o nouă etică, ce ar urma să țină cont de drepturile cele mai elementare revendicate de natura umană. O astfel de etică nu s-ar putea impune însă lumii întregi decît după inițierea de către țările occidentale a unui război rece împotriva țărilor socialiste, război care să permită o reechilibrare a „balanței terorii" (o balanță a fricii induse de tehnologia nucleară). Reechilibrarea se va face printr-o înarmare susținută a țărilor occidentale care au de refăcut un „teren pierdut". De ce toată această strategie? Ea ar fi necesară — ne spune Sidney Hook — datorită unui paradox al epocii contemporane: cu cît un grup de state comunică adversarului și își exprimă mai ferm dorința și intenția de a folosi armamentul nuclear în scopuri defensive, cu atît este mai probabil să nu se producă un război atomic. Alambicat paradox al păcii!

Un adept al instaurării păcii prin încetarea luptei între ideologii este și fizicianul și filozoful vest-german K.F. Weizsäcker, care încearcă să demonstreze că pacea are o natură morală și poate fi obținută prin eforturi morale. Se impune deci o nouă etică, „etica secolului tehnicii".

Un ultim proiect de pace pe care îl vom discuta este cel al modelului religios al păcii mondiale, o sinteză a concepțiilor scolastice ale lui Thomas D'Aquino și a concepțiilor filozofice moderne. În contextul pericolului nuclear, pacea nu s-ar putea menține decît păstrînd credința în Dumnezeu și apelînd la înțelepciunea textelor biblice. Pacea pe Pămînt nu este decît grația lui Dumnezeu, beneficiind de pace cei iubiți de Dumnezeu. H. Henry a arătat într-o lucrare recentă că în condițiile existenței în lume de țări ale „binelui" și țări ale „răului", Statelor Unite ale Americii le revine un rol mesianic de conducere a războiului sfînt împotriva țărilor „răului" (țările socialiste). Un astfel de război, fie el și nuclear, nu ar putea fi cîștigat decît de americani, căci — ne spune J. Falwell, președintele organizației „Moral Majority" — „nu Statele Unite vor purta războiul, ci Domnul nostru Iisus Hristos". Firește, nu toți prelații americani dau dovadă de această combativitate specifică... cruciaților.

Se poate observa cu ușurință eterogenitatea opiniilor lansate de mediile științifice și ideologice occidentale cu privire la posibilitățile menținerii păcii în lume. Totuși, din acest noian de păreri contradictorii răzbat ca elemente comune o atitudine agresivă, o tendință de expansionism, induse de o poziție ideologică partinică și nu de una imparțială, cum cerea W. Baudissin. Din acest punct de vedere, incontestabil, se probează validitatea concepției marxist-leniniste asupra păcii. Pacea este un fenomen socioistoric de clasă, fiind indisolubil legată de trăsăturile politicului, socioeconomicului, juridicului, ale progresului social în ansamblu. Pentru a putea caracteriza științific măsura în care este menținută pacea într-o zonă a lumii trebuie, de aceea, să se facă apel la puterea descriptivă a doi indicatori: natura politicii claselor și statelor implicate și mijloacele și metodele pacifiste și neconstrîngătoare de menținere a păcii. În momentul de față teoriile occidentale asupra păcii nu fac decît să îmbrace în vorbe acest nucleu al adevărului.

Iată de ce România socialistă, personal președintele țării, tovarășul **Nicolae Ceaușescu,** ale cărui contribuții remarcabile și inițiative constructive sînt larg recunoscute pe plan internațional, și-au afirmat de nenumărate ori poziția față de oprirea evoluției periculoase a evenimentelor din viața internațională și reluarea politicii de destindere, pace și colaborare. Această poziție este clar exprimată în Declarația Marii Adunări Naționale a Republicii Socialiste România cu privire la Anul Internațional al Păcii, în care se specifică: **„Pentru a răspunde pe deplin așteptărilor și speranțelor popoarelor, ale întregii omeniri, în acest an România și forul său legislativ suprem vor întări și mai puternic conlucrarea lor cu toate statele lumii, cu guvernele, parlamentele și forțele politice realiste, iubitoare de pace de pretutindeni pentru a se trece de la declarații la fapte și pentru a se întreprinde pași concreți în direcția înlăturării pericolului unei catastrofe nucleare, opririi cursei înarmărilor, în primul rînd a celor nucleare, și trecerii la dezarmare. Trebuie făcut totul, unite toate forțele în vederea eliminării definitive a politicii de forță și a oricărui amestec în treburile interne ale altor state, a soluționării exclusiv pe cale pașnică, prin tratative, a conflictelor existente, lichidării subdezvoltării și edificării noii ordini economice internaționale, asigurării dreptului tuturor popoarelor la dezvoltare liberă și independentă, a dreptului lor de a-și hotărî singure destinele".** ●

**Ion Dan TRESTIENI**

# revoluția științifico-tehnică

# ȘI STRATEGIA DEZVOLTĂRII

Actualul proces revoluționar din știință și tehnică, definit fie sub aspect foarte general ca o nouă formă de mișcare a acestui domeniu al activității umane, fie sub aspect mai restrîns ca o formă de potențare reciprocă a științei și tehnicii, și explozia rezultatelor lor, care amplifică nebănuit forța omului de cunoaștere și stăpînire a naturii, relevă, la o analiză mai atentă, cu intenții operaționale, de fundamentare a strategiilor, un set de caracteristici, eludate inevitabil în orice gen de definiție. Modalitățile de abordare globală a revoluției științifico-tehnice (R.S.T.), uzînd de ipoteze și definiții abstracte, sînt superflue pentru strategii. Iată de ce este neapărată nevoie ca, în afara unor aspecte formale, ce țin de ambiții teoretico-academice, să se identifice resorturile intime ale R.S.T., mecanismele prin care acest proces influențează structurile și finalitatea activității economico-sociale. Trebuie menționat că de la începuturile teoriei R.S.T., au fost precizate, aproape complet, obiectivele unui astfel de proces, ceea ce însă, așa cum demonstrează realitățile contemporane, nu a condus în mod automat și la o materializare a acestora.

Factorii frenatori ai aplicării fără întîrziere a obiectivelor R.S.T., cu alte cuvinte, ai manifestării R.S.T. — încă de la începuturile ei și în mod constant — ca element al progresului economico-social țin, în mod paradoxal, de nivelul relativ scăzut de dezvoltare a economiei, nevoită să răspundă, în anii reconstrucției, unor nevoi presante, a căror acoperire presupunea și așa grevarea cvasitotală a acumulărilor. O mare perioadă de timp R.S.T. nu putea să fie un proces cu rezonanță de masă în structura tehnică a economiei — așa cum se anunță în ultimul timp, cînd a declanșat și susține o înnoire radicală a tehnicii și tehnologiilor, a organizării muncii și producției, posibilă acum practic pe baza acumulărilor mari, în concordanță cu noul potențial al economiei.

Programul inițial al R.S.T., rămas valabil și în prezent, trebuie integrat mai mult în modalitățile și căile de structurare a activității economico-sociale. El nu trebuie să funcționeze doar ca un stimul în acumularea de cunoștințe, ci să genereze strategii și opțiuni evidente, cel puțin în ce privește activitatea productivă.

Dar care ar fi elementele programului R.S.T.? Să încercăm să le enumerăm pe scurt.

● Crearea unor noi unelte de muncă, din familia automatelor. Sub acest aspect, R.S.T. a asigurat posibilitatea tehnico-științifică a producerii automatelor, ca și condițiile de exploatare. R.S.T. a materializat o previziune a dezvoltării tehnice care, în concepția clasicilor socialismului științific, trebuie să structureze baza tehnico-materială a noii societăți. Roboții industriali, liniile tehnologice și uzinele automate sînt un element al R.S.T. Acest obiectiv primordial al R.S.T. este înscris pe „ordinea de zi" a dezvoltării economice, materializarea lui completă fiind o operă a viitorului nu prea îndepărtat.

● Punerea la punct a unor materiale noi, calitativ superioare, care să suplinească raritatea surselor de materii prime și să diminueze costul din ce în ce mai ridicat al materialelor clasice obținute din acestea. În paralel, programul R.S.T. sugerează și noi destinații sau modalități de exploatare a resurselor neregenerabile ale naturii, în scopul menținerii echilibrului structural al ecosistemului în limite acceptabile pentru viață. În strategii, acest obiectiv este urmat prin așa-numita „politică a înlocuitorilor de materiale rare".

● Descoperirea unor noi surse de energie, neconvenționale, sau crearea posibilității tehnice de exploatare pe lungă durată și în condiții de eficiență a surselor tradiționale de energie. Acest obiectiv pare să fie la ora actuală cel mai mult în atenția strategiilor de dezvoltare. Din păcate, sursele de energie pe care se mizează mai mult în proiectele energetice din majoritatea țărilor (fisiunea nucleară) ridică probleme insurmontabile de poluare. Alte surse energetice, considerate nepoluante, cum ar fi fuziunea nucleară și conversia energiei solare, au încă probleme tehnice de exploatare neelucidate, iar înscrierea investițiilor într-un volum valoric acceptabil pentru dezvoltare este amînată încă multă vreme.

● Crearea unui nou statut al forței de muncă, centrat pe ideea exercitării de către om a unor funcții noi, altele decît cele productive clasice. Practic, se creează premisele schimbării conținutului muncii omului, despovărarea acestuia de operațiile repetitive, epuizante, de intervenția directă, cu forța fizică, pentru transformarea obiectului muncii. Omul trece în poziția de supraveghetor al procesului de producție automat; el exercită, efectiv și în esență, activitate intelectuală, pune în valoare plenară ceea ce-l diferențiază și-l definește în regnul animal — gîndirea. Strategiile dezvoltării instituie căi de adaptare a omului la acest proces, în primul rînd prin perfecționarea învățămîntului ca factor esențial al creării fondului de mobilitate socioprofesională. Aceasta cu atît mai mult cu cît R.S.T. generează noi activități umane ai căror purtători se vor recruta dintr-un învățămînt permanent, ce îl învață pe om cum să învețe. Plierea din mers la specificul total nou al unor activități, cît și

exercitarea unor genuri complet noi de activități nu pot fi concepute în afara fondului de adaptabilitate socială și de mobilitate socio-profesională.

● Crearea tehnicilor informatice și structurarea lor într-un sistem de culegere, prelucrare, stocare și transmisie a informațiilor pe măsura dinamicii dezvoltării sociale generale. Acest obiectiv urmărește, practic, realizarea posibilității ca omul să conducă sistemele complexe din natură și societate, precum și sistemele integrate, artificiale și naturale, în scopul menținerii echilibrului lor funcțional, știut fiind faptul că gradul de complexitate al unui sistem crește cu mult mai repede decît mărimea acestui sistem. Pentru a menține starea funcțională eficientă a unui sistem deosebit de complex, volumul imens de informații necesare deciziei este imposibil de manevrat fără un sistem informatic integrat, bazat pe culegerea, prelucrarea, transmisia și stocarea electronică a datelor.

● Se conturează o nouă viziune asupra științei, concepută ca un factor esențial al progresului. Nevoia obiectivă de performanță în activitatea umană recomandă ca sursă primordială integrarea socială a științei, generalizarea preocupării pentru depistarea noului și implementarea lui în viața social-economică. Știința se manifestă tot mai mult ca sursă principală a schimbărilor progresive, în condițiile menținerii unor proporții funcționale între sistemele artificiale și cele naturale. Cercetarea științifică se afirmă ca un tip distinct de acțiune, reprezentînd etapa cuaternară în evoluția activității umane, în care îndepărtarea de natură, în sensul alimentării cu resurse a progresului, se maximizează. Evident, independența de natură nu trebuie să conducă la uitarea sau distrugerea naturii.

Aceste obiective fac parte, în accepția noastră, din programul economic al R.S.T. În fond, din acest punct de vedere, R.S.T. este o revoluție a muncii, în sensul larg al noțiunii, în care se produc transformări calitativ superioare în raporturile dintre om și natură. Omul este tot mai mult independent de natură și mai dependent de calitatea sa specifică în univers — gîndirea —, iar munca tinde să corespundă tot mai mult esenței ei creative, diminuîndu-și pînă la anulare sursele ei de înstrăinare a ființei umane care o exercită. Marea forță a R.S.T. în socialism constă în faptul că ea se asociază în consecințe cu revoluția în plan social, ceea ce-i conferă o finalitate strict umană. Ea servește de acum înainte, din toate punctele de vedere, proiectul fundamental al noii societăți, acela de a crea și dezvolta condițiile obiective și subiective ale desăvîrșirii personalității multilaterale, capabilă să urmărească conștient și creator valorificarea superioară a naturii și perfecționarea propriei naturi. Socialismul, slujindu-se de R.S.T. în implicațiile ei pozitive asupra progresului uman, instituie starea permanentă de creare a unui mediu ambiant social și natural adecvat condiției umane. Și aceasta în primul rînd prin transformarea R.S.T. în rezervor al dezvoltării social-economice. În perioada actuală, acest proces este dat de suma obiectivelor ce definesc trecerea la o nouă calitate a muncii și vieții întregului nostru popor.

Se observă deci că R.S.T. nu își rezumă programul doar la domeniul economic. Nici nu ar putea fi așa, date fiind complexitatea implicațiilor și profunzimea lor, pe de o parte, cît și modalitățile de potențare reciprocă a R.S.T. cu revoluția socială, pe de alta. Din acest punct de vedere, R.S.T. contribuind la înfăptuirea proiectului social revoluționar, putem considera că-i devin proprii și obiective mai largi, care ar constiui programul general al acestui proces. R.S.T. recomandă, bunăoară, accelerarea adoptării de strategii suple și coerente de conducere științifică a societății, făcînd necesare abordarea și soluționarea problemelor calitativ diferite față de perioadele anterioare, ce țin, de exemplu, de satisfacția și motivația în muncă, precum și cele vizînd performanța în muncă. Cu alte cuvinte, pe fondul transformărilor calitative în forțele de producție ale societății pe care le provoacă R.S.T., atît sub aspect material, cît și uman, devin necesare, dar și posibil de soluționat problemele de ordin calitativ ale prezenței subiecților economici, a omului în general, la realizarea proiectelor sociale adoptate. În plan mai general, crearea prin forțele R.S.T. a structurilor materiale de difuzare largă a informației, asimilarea ei liberă — chiar și în afara sistemului de învățămînt prin televiziune, radio, acces la băncile de date cu ajutorul instalațiilor electronice de calcul de uz personal — pun cu acuitate și problema atitudinii și răspunderii fiecărui om față de utilizarea informației. În consecință, R.S.T. recomandă strategiei sociale urmărirea formării unui nou comportament în societate ce s-ar defini prin „securitatea democrației informației".

Toate aceste obiective, alături, desigur, de multe altele, au, fără putință de tăgadă, un pronunțat aspect politic, ceea ce ne poate determina să considerăm că setul de probleme din programul mai general al R.S.T. este prioritar de ordin politic, circumscris zonei de acțiune comună a R.S.T. și a revoluției sociale. Cu alte cuvinte, așa-numitul „program general" al R.S.T. este structurat, în esență și în ultimă instanță, de concepția asupra finalității proceselor din știință și tehnică, de strategia social-politică a utilizării rezultatelor revoluționare ale acestui proces.

Trebuie observat că, în ansamblul său, fondul problematic al R.S.T. sau programul său general, bazat pe o concepție social-politică centrată pe domeniul științific și orientată către dezvoltarea societății spre binele omului — așa cum este concepția societății noastre socialiste — constituie substanța strategiilor de dezvoltare social-economică. R.S.T. și fondul său problematic sînt intim implicate în formularea direcțiilor de dezvoltare, iar în măsura în care sînt consecvent urmărite ele accelerează procesele de maturizare a socialismului, conturează înaintarea generală spre comunism. ●

**Marin DINU**

# ·creativitatea·

# DIMENSIUNI INFORMAŢIONALE

În seria raportărilor inedite ale acestui sfîrşit de secol şi mileniu se află şi acela dintre *creativitate* şi *informaţie*. Diferenţele marcante existente între cele două categorii, mărturiile de ordin istoric net favorabile climatului creator, creatorului şi operelor sale nu au împiedicat acest „nou-născut" — informaţia — să se ataşeze, în ritm vertiginos, unui domeniu înscris sub auspiciile poeziei, şi, deopotrivă, ale... misterului, cum a fost şi rămîne cel al apariţiei noului.

Mutaţiile majore înregistrate la nivelul sistemului tehnologic, în special al tehnologiilor de vîrf, de genul microelectronicii, au impus un nou model al creaţiei. Se reevaluează teoria procesului creator, înţeles astăzi la dimensiunile sale sociale. De aceea a apărut şi conjuncţia funcţională întemeiată dintre creativitate şi informaţie, aceasta din urmă fiind, în esenţa ei, o dimensiune universală a existenţei, alături de materie, mişcare şi energie. La acelaşi grad de generalitate, sub aspectul potenţelor, se află informaţia — ca măsură a ordinii, a calităţii — şi creaţia — ca tendinţă generală de schimbare, finalizată dincolo de limitele cunoscute.

Într-o primă accepţie, putem constata că informaţia realizează acelaşi nivel de generalitate ca şi creativitatea, spre deosebire de inspiraţie şi inteligenţă (individuală). Pornind de la acest considerent, vom remarca la prima vedere o „dizolvare", o diseminare a creativităţii în sfera socialului, trăsături proprii informaţiei. Se naşte pericolul dispariţiei fenomenului creator la scara impersonalului informaţional. Societatea informatizată a finalului actualului deceniu şi, mai ales, cea a timpului viitor propun un nou model în sfera creaţiei, diferit de cel tradiţional. Noua tehnologie informatică — socială în esenţa sa şi mondializată cu rapiditate în limitele de acces, desigur, riguros stabilite în baza unor interese economice şi politice — va determina transformări fabuloase.

Factorii competenţi în materie apreciază că în tehnologia contemporană nu există alt factor integrator mai important decît informaţia, realizîndu-se saltul de la producţia de bunuri materiale la producţia de informaţii, de „material cognitiv". Ambiţiosul program nipon privind „cea de-a cincea generaţie" de calculatoare conduce la susţinerea unei atari afirmaţii.

Acesta este, de altfel, contextul tematic în care se conturează, cu tot mai multă claritate, apariţia societăţii informatice, care îşi propune realizarea unei înalte creativităţi intelectuale. Modificarea de optică şi de politică informaţională constă în aceea că se produce o „renaştere" a fiinţei umane ca valoare ce receptează, în defavoarea calculatorului, ca pură posibilitate de informare. Statutul demiurgic al acestuia din urmă cunoaşte o relativizare, amplificîndu-se problemele şi, mai ales, soluţiile necesare unei noi viziuni asupra relaţiilor calculatorului cu utilizatorul uman. În acest mod, „realitatea transferului informaţional", „condiţiile de receptare", „garanţia receptării" dobîndesc statut de probleme generale ale destinatarului social al informaţiei.

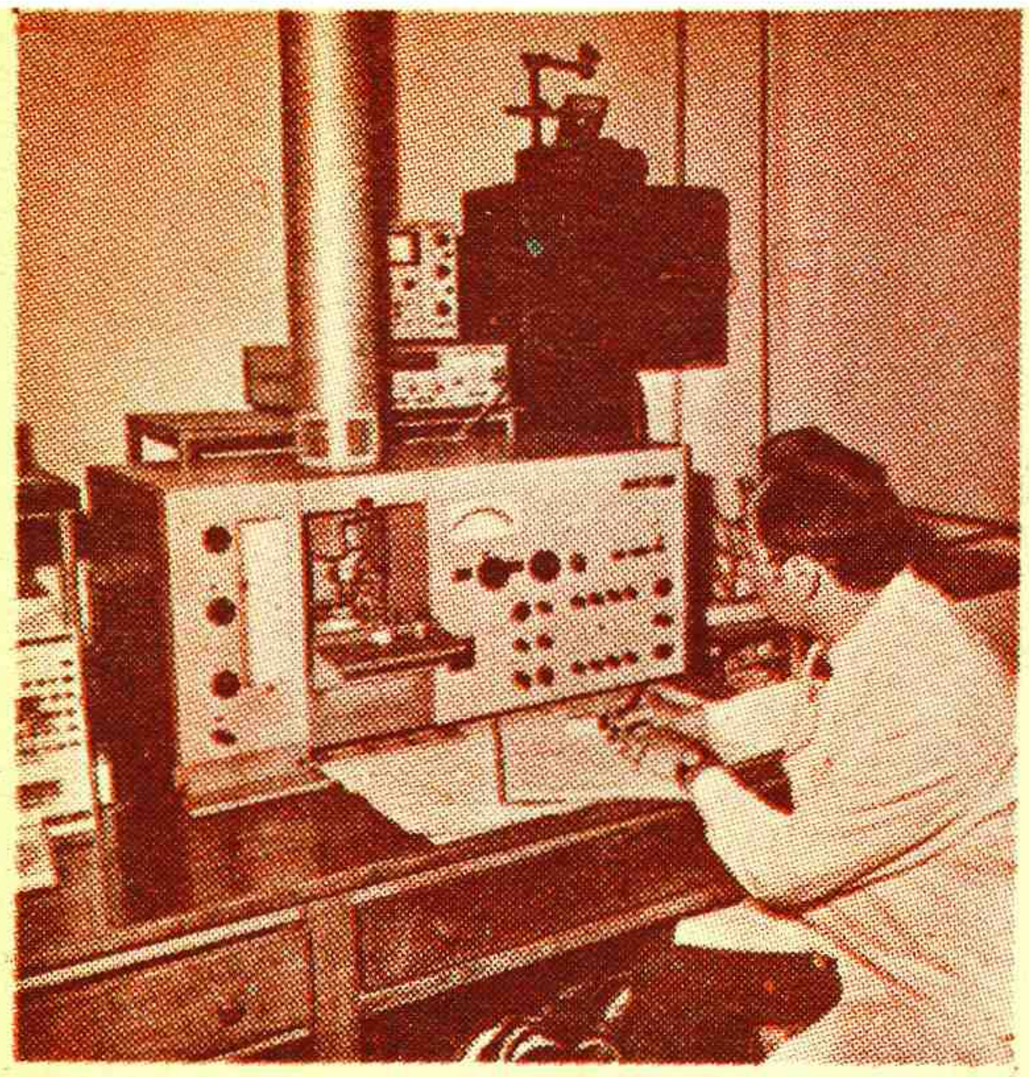
Creaţia se manifestă şi evoluează în cadrul unei paradigme tehnologice în care socializarea informaţiei generează o serie de elemente specifice. Contemporaneitatea şi, în principal, viitorul acestui proces conduc la depăşirea „fazei de informare şi documentare", prezentă în intimitatea procesului creator, şi construirea unor orizonturi mai ample: *creaţia înseamnă*, inter alia, *informaţie*, iar *informaţia facilitează şi stimulează creaţia*. Această conjuncţie funcţională nu trebuie înţeleasă sau interpretată drept o exagerare în faţa mirajului informaţiei şi nici ca o exaltare pe „altarele creaţiei". Avem în vedere o legătură indisolubilă între cele două fenomene, un raport dinamic, integrat unor coordonate ale valorii de aşteptare socială pentru produsele realizate.

Societatea umană a aspirat, în multimilenara sa istorie şi în numele unor idealuri multiple, la acţiuni concertate. O manifestare de actualitate o reprezintă idealul de participare informaţională, de acces informaţional. În absenţa lui nu pot fi concepute nici performanţa ştiinţifică, nici activitatea tehnologică, nici viaţa politică. Idealul de participare informaţională — complementar celorlalte valori impuse de societatea contemporană — poate înlesni procesele ample de reconstrucţie, prin vocaţia sa de veritabil reductor de incertitudine. Rezultatele creaţiei, ca informaţie în act, devin informaţie potenţială, prin integrările posibile pe care le realizează, putînd astfel mări sau micşora organizarea la scara Universului. Creativitatea, într-o lume care are menirea de a fi tot mai „înţeleaptă" (stricto sensu, posesoarea unui fond continuu superior de inteligenţă şi cunoaştere) şi de a-şi identifica propriile perspective de dezvoltare, prin eliminarea tuturor stărilor de tensiune şi conflict, ce pun în pericol însăşi existenţa sa, va trebui să devină, inevitabil, un reductor de incertitudine, producînd o veritabilă informare socioumană de performanţă.

Pornind de la afirmaţia că jurnalistica reprezintă profesia secolului, putem construi o parafrază, considerînd că adevărata profesiune de credinţă a umanităţii, în contextul exploziei informaţionale, o constituie creaţia. Pledoaria pentru un nou model al utilizatorului uman în dialogul cu calculatorul se integrează armonios comandamentului de acţiune creatoare. Creativitatea prin informaţie devine un nou mod de a fi al subiectului uman, sub toate aspectele sale esenţiale — productiv, politic, cultural, afectiv. În acest mod, informaţia nu dezumanizează (prin aspectele tehnice sofisticate pe care le presupune), ci sensibilizează universul uman, propune o participare superioară, o posibilitate elevată de acţiune.

Şi pentru că am susţinut ideea unei conjuncţii între informaţie şi creativitate, putem conchide că informaţia, această nouă forţă a lumii contemporane, posedă certe dimensiuni creatoare. ●

**Dr. Maria Cornelia BÂRLIBA**



**Cînd păşesc pe străzile Iaşului, am sentimentul copleşitor că mă aflu pe tărîmul istoriei româneşti. La poarta Universităţii cunosc emoţia celui ce pătrunde intr-un lăcaş de cultură ce constituie, printre altele, şi leagănul fizicii româneşti...**

**Aici, în Iaşi, la fiinţă prima Universitate românească, în 1860; mai inainte, în 1835, Teodor Stamati înfiinţează, în cadrul Academiei Mihăilene, primul cabinet de fizică, scrie prima carte românească de fizică**

# Tradiţie şi actualitate în FIZICA IEŞEANĂ

Personalitatea ştiinţifică a lui Ştefan Procopiu este impresionantă: descoperitor al magnetonului cunoscut drept „magnetonul Bohr-Procopiu", al „efectului magnetic Procopiu" sau al „fenomenului Procopiu" din domeniul electro şi magnetoopticii, excelentul experimentator şi-a consacrat o mare parte din activitatea sa studiului magnetismului terestru, semnînd actul de naştere al Observatorului magnetic din Iaşi.

Este firesc aşadar, ca tradiţia în domeniul magnetismului să fie continuată la Iaşi. În cadrul colectivului de **Fizica corpului solid,** preocuparea tradiţională constă în depunerea de straturi subţiri feromagnetice ale căror proprietăţi permit obţinerea de memorii magnetice. Cercetarea în acest domeniu este direct implementată în producţie: în colaborare cu „Azomureş", au fost elaborate primele benzi magnetice româneşti, iar în colaborare cu Întreprinderea „Victoria"—Iaşi sînt recondiţionate discuri pentru calculatoare. Cercetările au depăşit însă domeniul „clasicului". Din 1978 s-a iniţiat studierea proprietăţilor straturilor subţiri de cobalt şi nichel cu impurităţi neferomagnetice, acestea dovedindu-se a fi medii excelente de înregistrare magnetică — audio, video — pentru calculatoare, în funcţie de dimensiunea particulelor. Ca preocupare de perspectivă, se conturează studiul straturilor magnetice duble într-un mediu de înregistrare perpendiculară.

Există însă şi preocupări „de suflet" — după expresia prof. dr. **Constantin Păpuşoi,** decanul facultăţii — vizînd magnetismul rocilor. Numai cineva care şi-a dedicat zile şi nopţi elaborării unui experiment, numai cineva care a investit energie şi speranţă în depistarea adevărului ştiinţific poate exprima emoţia şi satisfacţia împlinirii pe care le-am citit în glasul şi privirea interlocutorului meu atunci cînd mi-a relatat o recentă izbîndă ştiinţifică: analizînd distribuţia cîmpului magnetic terestru pe baza studiului asupra magnetizării rocilor, Ştefan Procopiu ajunsese la concluzia că momentul magnetic al Pămîntului este în creştere. Constantin Păpuşoi a sesizat că magnetizarea rocilor trebuie să fie influenţată de viteza de răcire a acestora. În urma unei cercetări minuţioase şi a unei interpretări corecte a rezultatelor, a putut fi stabilit că momentul magnetic al Pămîntului rămîne constant. În prezent există o colaborare cu Institutul de Istorie şi Arheologie „A.D Xenopol" vizînd construirea unui aparat pentru măsurarea remanenţelor magnetice ale rocilor, în scopul determinării cîmpului magnetic fosil şi al datării arheomagnetice.

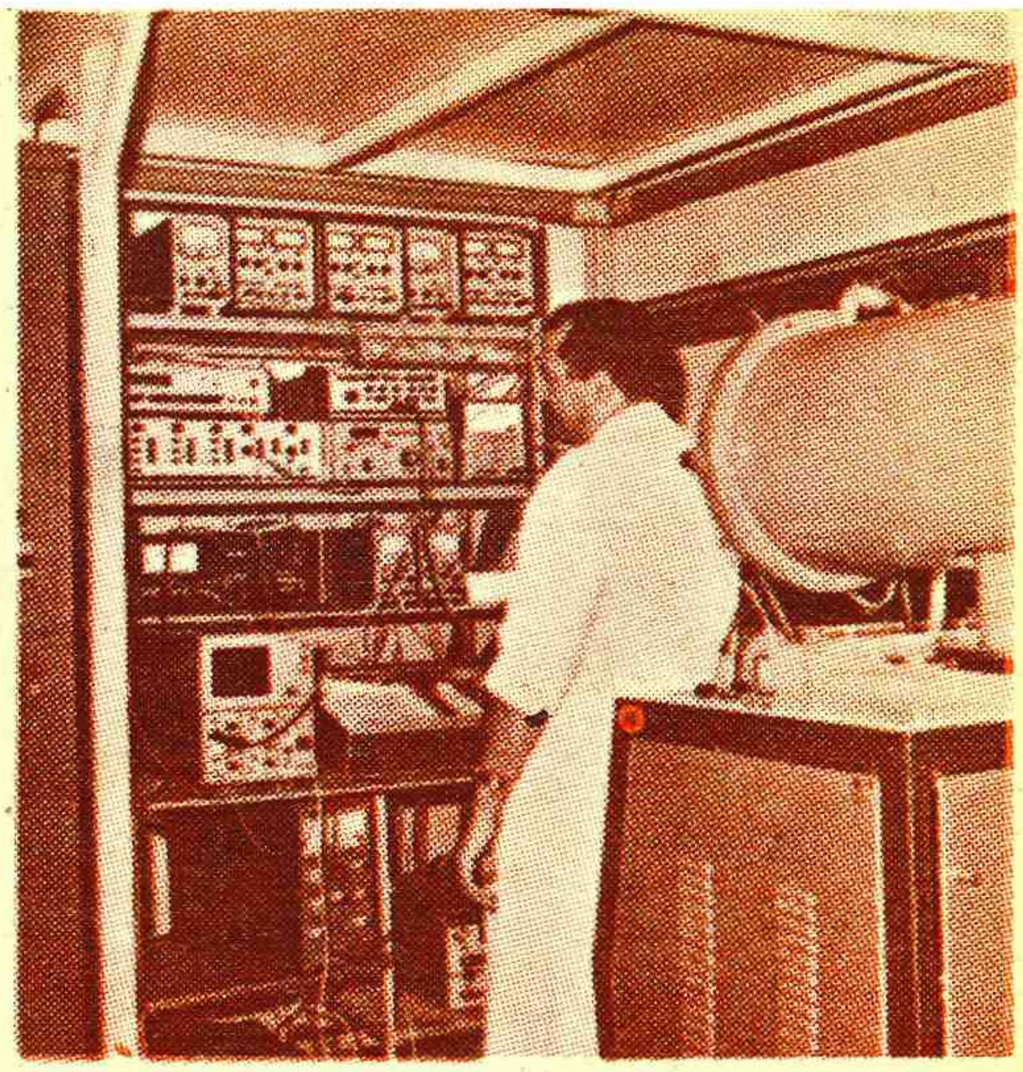
●

Iniţiatorul cercetărilor de descărcări electrice în gaze ionizate a fost profesorul Th. Ionescu; activitatea a fost preluată de profesorul Constantin Mihul, iar din grupul de fizicieni format atunci s-a desprins **Mircea Sanduloviciu,** cel ce pe drept cuvînt poate fi considerat mentorul **Catedrei de fizica plasmei** în colectivul căreia funcţionează în prezent ca profesor.

În privinţa **cercetării fundamentale,** există preocupări pentru metode de diagnoză şi studiul instabilităţilor în plasmă. În acest scop au fost concepute şi realizate, cu mijloacele proprii laboratorului, instalaţii complexe: maşina de plasmă dublă, instalaţia de plasmă magnetizată, instalaţia pentru studiul undelor de ionizare şi a instabilităţilor de ionizare. În colaborare cu I.F.T.A.R.-Bucureşti, sînt studiate plasmele focalizate, cu participare la realizarea unor componente pentru sistemul de încălzire a plasmei la rezonanţă ciclotronică ionică.

Există trei direcţii principale de **cercetare aplicativă** în care plasmiştii ieşeni au contribuţii importante: ● În domeniul **nitrurării ionice,** sînt studiate proprietăţile descărcărilor luminescente utilizate în tehnologiile respective; se participă la stabilirea unor condiţii optime pentru nitrurarea ionică a diferitelor tipuri de oţeluri şi fonte; se urmăreşte perfecţionarea unor subansambluri din cadrul instalaţiilor industriale de nitrurare ionică (multe dintre aceste rezultate au fost brevetate); în colaborare cu I.F.T.A.R.-Bucureşti sînt studiate proprietăţile descărcărilor utilizate în nitrurarea ionică a profilurilor adînci. ● **Interacţiunea plasmă-polimer** constituie un alt domeniu de cercetare aplicativă. Cu mijloace proprii laboratorului, a fost reali-

**(1841), contribuind la crearea unei terminologii românești în acest domeniu; începuturile activității de cercetare în domeniul fizicii sînt legate de numele lui Dragomir Hurmuzescu, profesor universitar ieșean; Ștefan Procopiu, prin remarcabila sa operă științifică, a contribuit la bunul renume internațional al școlii românești de fizică. Totuși ceea ce am urmărit să cunosc este, de fapt, activitatea prezentă din cadrul Facultății de fizică ieșene.**



zată prima și singura instalație din țară privind corodarea și activarea la suprafață a foliilor PET de polimer, urmată de aluminizarea acestora în flux continuu. Avînd în vedere importanța deosebită a acestei tehnologii, se urmărește proiectarea unei instalații industriale, în colaborare cu specialiștii de la Centrul de Cercetare Fibre Chimice Săvinești — Laboratorul Iași. ● Elaborarea de **tehnologii sub vid** pentru producția de traductoare de presiune se realizează în colaborare cu specialiștii de la I.E.P.A.M.-Bîrlad. A fost deja pusă la punct o tehnologie de depresurizare și închidere a capsulelor traductoarelor de presiune prin sudură cu fascicul de electroni, ceea ce a permis asimilarea completă a producției de traductoare după licență străină. S-au elaborat, de asemenea, tehnologii pentru o nouă promoție de traductoare cu performanțe ridicate, necesare în energetica nucleară. Se conturează cu claritate o concluzie: rezultatele sînt pe măsura preocupărilor!

●

În cadrul colectivului de **optică și spectroscopie** este continuată tradiția cercetărilor în domeniul opticii, activitate inițiată de Constantin Mihul. Necesitățile actuale ale industriei au impus însă și dezvoltarea cercetărilor în spectroscopie, cu formarea simultană de specialiști. Contractele cu C.F.S.-Iași vizează cercetări asupra proprietăților fizice, optice ale fibrelor și foliilor PET; realizarea unui dispozitiv anexă la spectrometru în scopul obținerii spectrelor canelate pentru folii PET (folosite la determinarea birefringenței foliilor). Microproducția de mijloace de învățămînt (contract cu M.E.I.) presupune livrarea, pînă în prezent, a 450 filtre de polarizare. În curs de realizare este un interferometru de tip Michelson pentru măsurarea unor grosimi (ale foliilor de substanță polimerică) de 1-2 microni.

Într-adevăr, așa după cum afirma **conf. dr. Valer Pop**, cercetarea se desfășoară în paralel cu activitatea didactică, aparatura de cercetare este folosită și în procesul de instruire a studenților, cu alte cuvinte, există un interes clar pentru formarea de specialiști care să asigure o continuitate și, evident, un progres în domeniul opticii și al spectroscopiei. Și totuși... Faptul că nu mai există acele forme de perfecționare a studenților — al cincilea an de cercetare pentru studenții merituoși, stagiu de doctorat etc. — conduce la îmbătrînirea, la propriu, a corpului didactic și la trecerea, în viitorul apropiat, printr-un impas greu de remediat

●

Freamătul de pe culoarele Facultății de fizică ieșene intrase de mult în acalmie, dar **profesorul dr. ing. Dumitru Sandu** — și cazul nu era unic — își continua activitatea didactică, de data aceasta în cadrul unui curs de perfecționare a profesorilor din învățămîntul liceal. I-am surprins dezamăgirea în legătură cu programa școlară și cu modul în care este tratată electronica în liceu. Își exprima dorința de a-și oferi serviciile — în baza unei experiențe de merituos cadru didactic și publicist — pentru coordonarea (măcar) a unui manual liceal bun și a unui curs universitar unitar și eficient în domeniul electronicii...

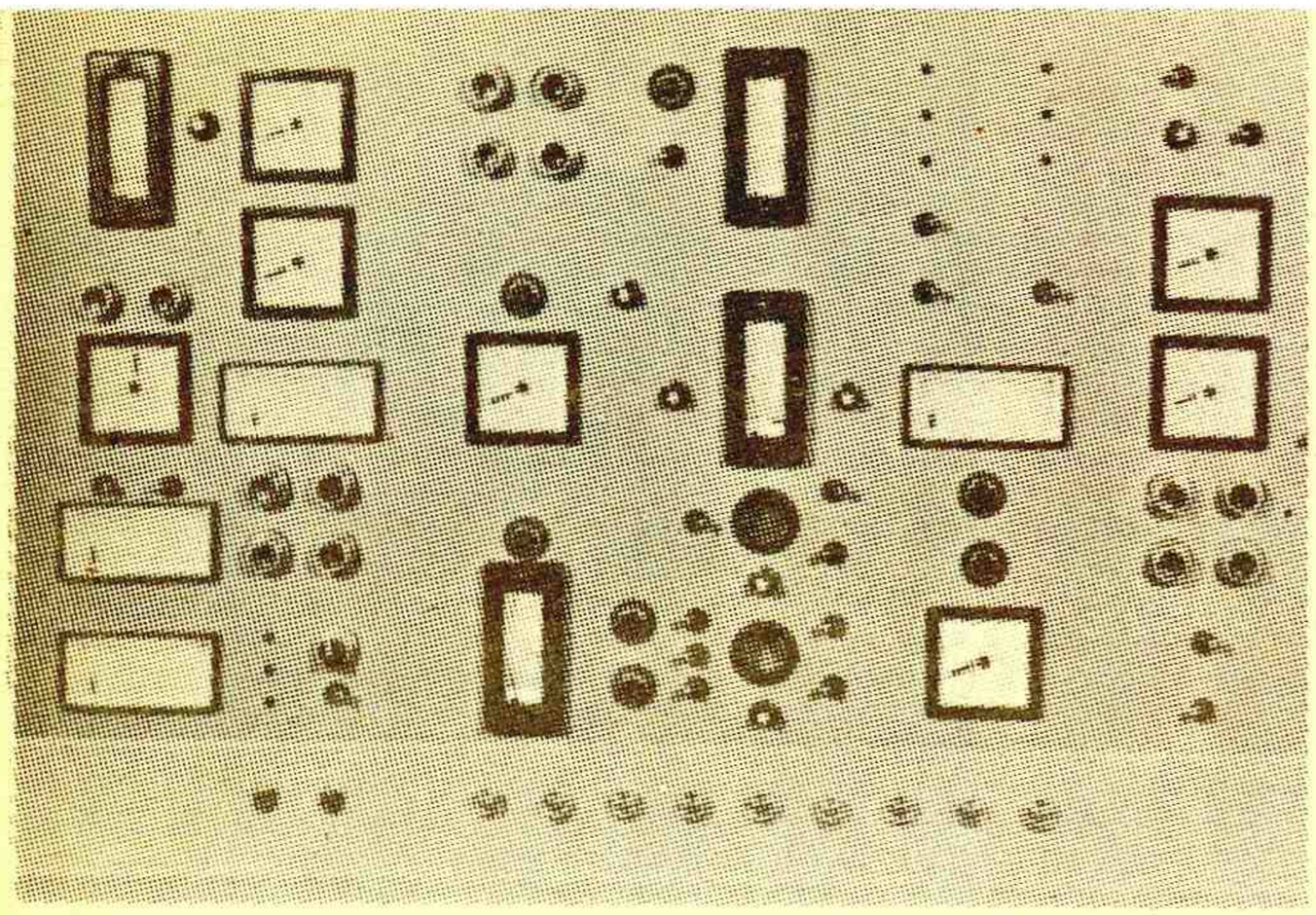
**Fizica microundelor** reprezintă un domeniu nou de cercetare în țara noastră (a fost inițiată în anii '79-'80), astfel încît se poate afirma că ieșenii desfășoară o activitate de pionierat. **Cercetarea fundamentală** vizează trei direcții mai importante: ● elaborarea unor metode pentru determinarea proprietăților dielectrice în domeniul microundelor ● studii de defectoscopie nedistructivă cu microunde ● elaborarea de noi materiale dielectrice pentru utilizări în microunde, în colaborare cu Institutul de Chimie Macromoleculară „Petru Poni" din Iași. **Cercetarea aplicativă** în acest domeniu presupune, în 1985—1986, de exemplu, contracte în valoare de 1 550 000 de lei, prin realizarea de: ● oscilatoare de microunde (în banda X) cu clistron reflex și diode IMPATT cu stabilitate ridicată în frecvență ● sistem AMPLITUP amplificator de semnale de microunde cu tuburi cu undă progresivă. Cu TEHNOTON există o colaborare fructuoasă în realizarea sistemelor de tip industrial de transmitere a semnalelor TV prin fascicule de microunde. Ceea ce caracterizează colectivul de fizica microundelor sînt tenacitatea, pasiunea, exigența în muncă, abordarea noului în domeniu, calități fără de care cercetarea se poate transforma într-o activitate anostă.

●

Poate cel mai nou și cel mai de perspectivă domeniu de cercetare — domeniu care are nevoie de sprijin moral, căci sprijin material oferă prin el însuși — este **fizica computațională**. Nu pot fi enumerate aici — spațiul nu permite — domeniile în care este implementat calculatorul. În ceea ce privește țara noastră însă, subliniau interlocutorii mei, se impune stringent formarea unei generații de utilizatori. „Dacă industria de calculatoare dorește ca mașinile produse de ea să contribuie în mod real la progresul general al țării, se impune dotarea cu calculatoare în primul rînd a învățămîntului. Facultățile tehnice, de ma-

*(Continuare în pag. 22)*

**Anca ROȘU**



# SIMULATOR de maşini navale

Creşterea continuă a tonajului navelor comerciale, precum şi sporirea complexităţii instalaţiilor şi agregatelor de la bordul lor, avariile care pot apărea la instalaţiile de propulsie şi guvernare ale unei nave, în condiţiile unor manevre critice, în zone de trafic dens, sporesc riscurile unor evenimente maritime cu urmări grave. Toţi aceşti factori – la care s-a adăugat creşterea severităţii legislaţiei maritime internaţionale referitoare la siguranţa navigaţiei şi la poluare – au făcut necesară apariţia unor metode mai eficiente de instruire, antrenament şi testare pentru personalul navigant, inclusiv necesitatea căutării şi validării unor strategii optime de exploatare a echipamentelor de propulsie navală. Astfel, în prezent, se află în curs de realizare un simulator la Institutul de Cercetări şi Proiectări Tehnologice în Transporturi, specialiştii săi lucrînd în strînsă colaborare cu cei de la Institutul de Tehnică de Calcul şi Informatică.

Structural, simulatorul de maşini navale este alcătuit din două secţiuni deosebite. Prima dintre ele o constituie aria în care îşi desfăşoară activitatea cursantul care, la rîndul ei, e divizată în postul central de comandă şi compartimentul maşinilor. Postul central de comandă include echipamentele necesare supravegherii şi controlului instalaţiilor şi agregatelor de la bordul navei. Compartimentul maşinilor cuprinde panourile locale de comandă şi supraveghere, precum şi schemele instalaţiilor simulate. Cea de-a doua secţiune a simulatorului, aria de comandă, este de fapt camera instructorului. Aici se găsesc pupitrul instructorului, sistemul de calcul al simulatorului, sistemul de simulare a zgomotului, echipamentele necesare supravegherii şi înregistrării exerciţiului etc.

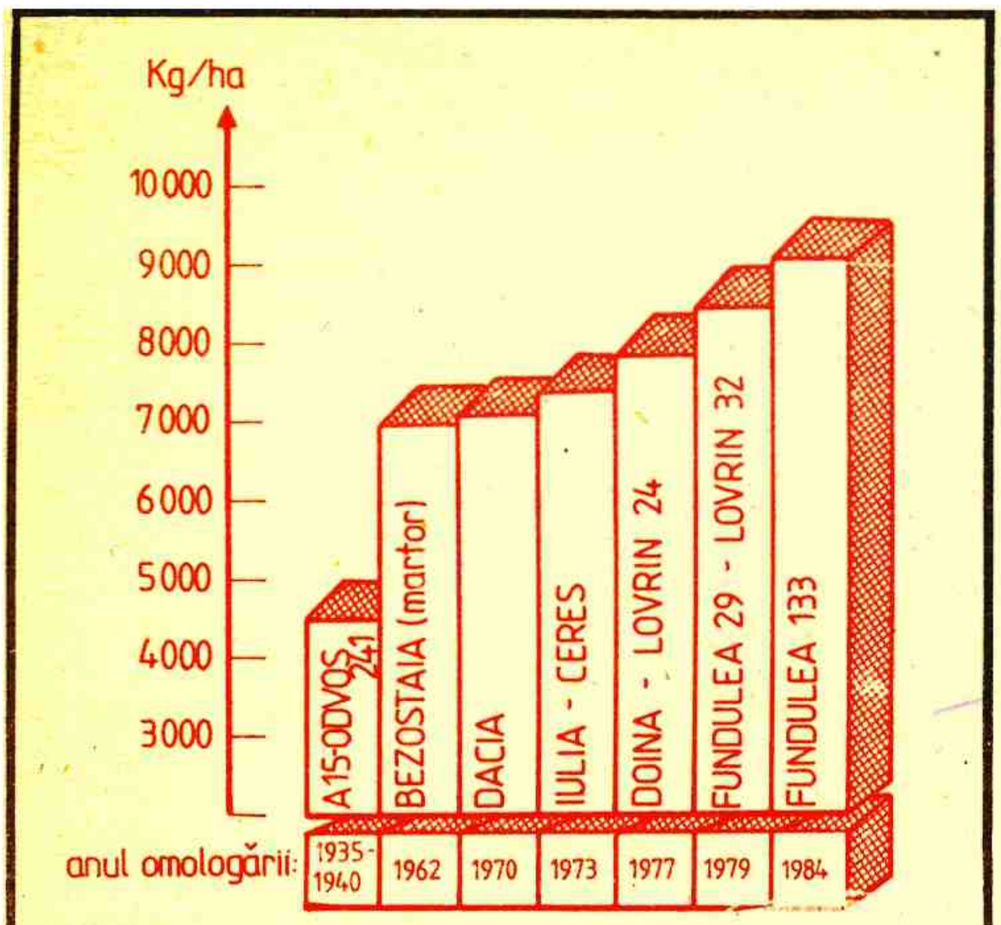
Funcţionarea simulatorului se bazează pe rezolvarea în timp real a ecuaţiilor modelelor matematice ale instalaţiilor simulate de către un sistem de calcul multiprocesor avînd la bază microcalculatorul M 118. Rezultatele, covertite corespunzător de către o interfaţă activă, sînt afişate pe aparatele din PCC (postul central de comandă), respectiv CM (compartimentul maşinilor). Legătura între instructor şi cursant este asigurată de către un sistem de intercomunicaţii (interfon, telefoane normale şi de avarie etc.). De asemenea, instructorul poate supraveghea activitatea cursantului prin intermediul unui sistem de televiziune în circuit închis. Pentru sporirea gradului de fiabilitate a simulării, în aria în care se află cursantul sînt reproduse zgomotele specifice din compartimentul maşinilor al unei nave reale.

Datorită complexităţii simulatorului de maşini navale, acesta oferă o gamă largă de posibilităţi de utilizare: ● aplicarea practică a cunoştinţelor teoretice predate la cursuri şi fixarea lor ● simularea funcţionării, supravegherea şi comanda diverselor agregate şi instalaţii din compartimentul maşinilor, cu înţelegerea aprofundată a proceselor care au loc aici ● însuşirea metodologiilor de diagnoză a avarierilor si a procedurilor de remediere ● însuşirea procedurilor de emergenţă, cum ar fi, de exemplu, menţinerea în funcţiune a motorului principal în situaţii dificile de manevrare a navei ● însuşirea unor proceduri de exploatare a echipamentelor în condiţiile obţinerii unor consumuri optime de combustibil şi energie. De asemenea, simulatorul de maşini navale permite efectuarea unor studii şi cercetări complexe referitoare la: ● comportamentul personalului navigant în condiţii de stres ● performanţele echipamentelor simulate în diferite condiţii de funcţionare ● simularea funcţionării unor echipamente navale noi ● designul şi ergonomia echipamentelor de supraveghere şi comandă ● bilanţuri energetice.

Utilizarea acestui complex în instruirea, antrenamentul şi testarea personalului navigant duce la realizarea unor importante economii valutare prin evitarea achiziţionării unui sistem similar din străinătate, precum şi a cheltuielilor legate de perfecţionarea pregătirii profesionale a personalului navigant în centrele de instruire din alte ţări.

Prin realizarea simulatorului de maşini navale, România se afirmă într-unul din domeniile tehnicilor de vîrf, alături de ţări cu veche tradiţie maritimă ca Anglia, Olanda, Norvegia etc. În sfîrşit, simulatorul de maşini navale reprezintă primul obiectiv dintr-un complex de instalaţii de simulare (simulatoare de navigaţie, simulatoare de încărcare-descărcare mărfuri lichide, simulatoare radar etc.), aflate în curs de finalizare la INCERTRANS–Bucureşti. ●

**Ing. N. NICOLAESCU**




**Evoluţia potenţialului de producţie la soiurile de grîu româneşti — FUNDULEA 1985**

Soiurile şi hibrizii româneşti de cereale, plante tehnice şi plante furajere au cîştigat, în cea mai mare parte, competiţia cu cele mai bune soiuri şi hibrizi existenţi pe plan mondial, extinzîndu-se şi generalizîndu-se rapid în producţie. Astfel, dacă în anul 1970 soiurile româneşti de grîu de toamnă deţineau o proporţie infimă, de 2%, în prezent acestea ocupă 90% din suprafeţele însămînţate cu grîu în ţara noastră. La floarea-soarelui nu au existat soiuri autohtone înainte de anul 1965, cînd a fost introdus şi apoi generalizat primul soi românesc „Record". În prezent, întreaga suprafaţă cultivată cu floarea-soarelui se însămînţează numai cu hibrizi creaţi la Institutul de Cercetări pentru Cereale şi Plante Tehnice de la Fundulea. La porumb, unde competiţia pe plan mondial este foarte acerbă, hibrizii de porumb româneşti deţin o pondere de 87%, la fasole de 90%, iar la orz, in de ulei, lucernă şi alte leguminoase şi graminee furajere de 100%.

Progresul genetic înregistrat în ameliorarea grîului în ţara noastră în perioada 1965–1985 – cînd au fost omologate 28 de soiuri de grîu comun de toamnă – a fost de 60 kg · ha$^{-1}$ · an$^{-1}$, progres similar cu cel realizat pe plan mondial în aceeaşi perioadă de timp. Comparativ cu soiurile tradiţionale „A-15" şi „Odvoş 241", cultivate înainte de cel de-al doilea război mondial, potenţialul de producţie al celor mai recente soiuri româneşti, „Fundulea 29", „Lovrin 32" şi „Fundulea 133", s-a dublat, fiind cuprins între 8 500 şi 9 200 kg/ha. Cu aceste soiuri tot mai multe unităţi de producţie obţin recolte medii de peste 8 000 kg/ha. Soiul „Fundulea 29" s-a clasificat pe primul loc într-o competiţie internaţională organizată de către Universitatea din Nebraska, S.U.A., în 33 de localităţi din diferite ţări ale lumii.

La porumb s-a realizat, de asemenea, un progres genetic semnificativ al capacităţii de producţie de 63 kg · ha$^{-1}$ · an$^{-1}$ în cultură neirigată şi 146 kg · ha$^{-1}$ · an$^{-1}$ la irigat, concomitent cu continua îmbunătăţire a rezistenţei la frîngere a tulpinii şi a toleranţei la densităţile sporite ale plantelor. Hibrizii de porumb creaţi de cercetarea românească în ultima perioadă – „Fundulea 320", „Fundulea 378" şi „Fundulea 420" – au atins niveluri foarte ridicate ale potenţialului de producţie: în condiţii optime de cultură, în zonele favorabile, s-au obţinut producţii de 17,5–19,5 t boabe la hectar în cîmpurile experimentale şi în multe unităţi agricole. Aportul progresului genetic la sporirea producţiei de porumb în ţara noastră este în medie de 50%, oscilînd între 31% la neirigat şi 67% la irigat.

# Noi soiuri de PLANTE AGRICOLE

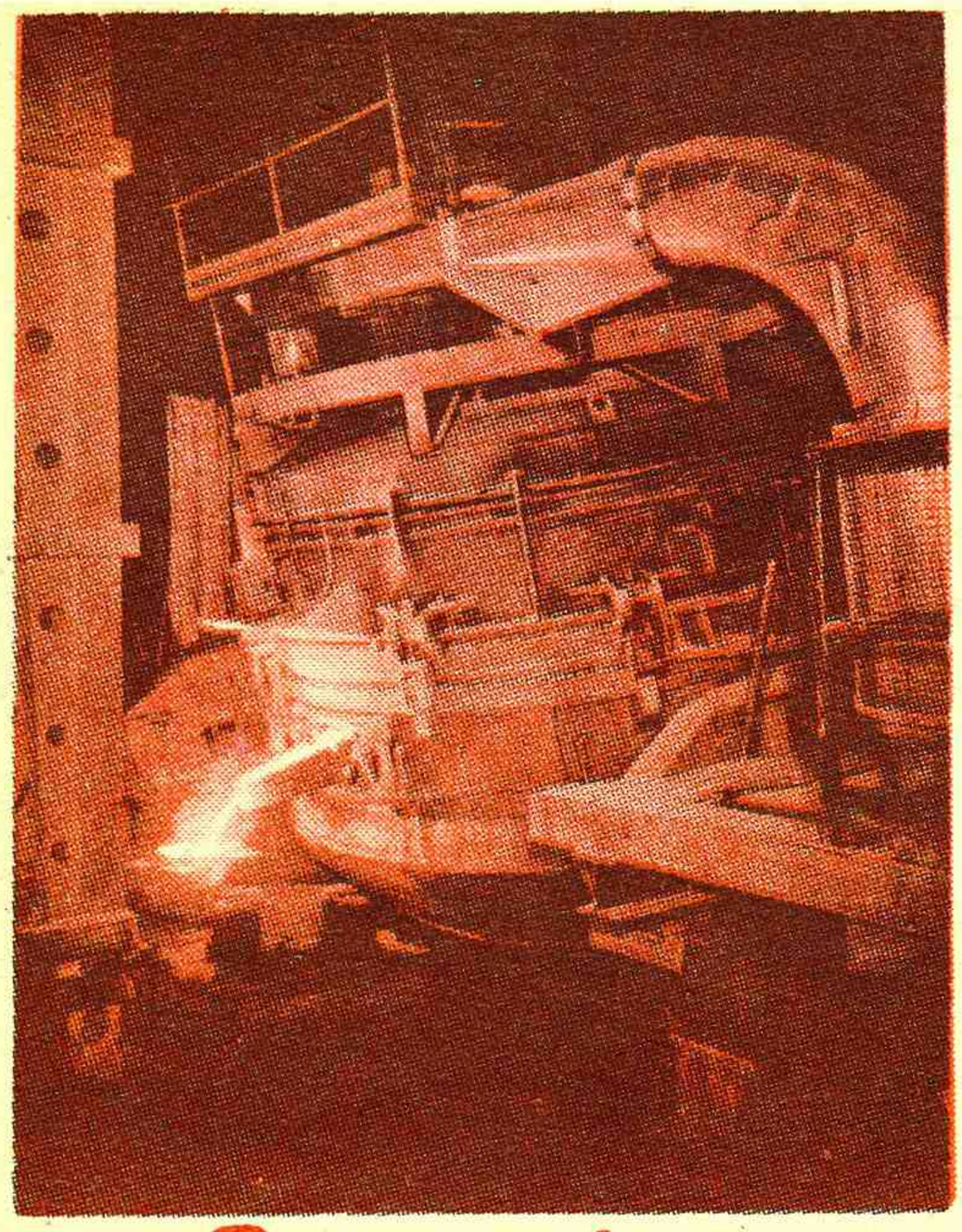
GÎNDIT ÎN ROMÂNIA

Ameliorarea românească s-a afirmat pe plan internaţional şi prin rezultatele remarcabile obţinute în domeniul creării şi introducerii în cultură a hibrizilor de floarea-soarelui, deţinînd în această privinţă o prioritate incontestabilă. Primii hibrizi comerciali de floarea-soarelui „Romsun 52" şi „Romsun 53", omologaţi în anul 1971, au fost obţinuţi la Fundulea într-o perioadă anterioară de 12 ani de cercetări şi lucrări intensive de ameliorare. În anii care au urmat au mai fost omologaţi şi extinşi în producţie alţi 10 hibrizi, dintre care cei mai recenţi, „Felix", „Super" şi „Select", sînt capabili să realizeze producţii de seminţe de 4 600 kg/ha, cu 1 400–1 600 kg/ha mai mult decît soiurile clasice „VNIIMK 8931" şi „Record", avînd un conţinut de ulei în seminţe exprimat în substanţă uscată de 55–57%, foarte apropiat de limita biologică şi tehnică posibilă. Concomitent cu capacitatea foarte mare de producţie şi conţinutul ridicat de ulei, hibrizii de floarea-soarelui au fost substanţial amelioraţi şi în privinţa rezistenţei la atacul unor agenţi patogeni şi paraziţi specifici ca **Plasmopara helianthi** (mana), **Phomopsis helianthi** (putregaiul brun al tulpinilor), **Sclerotinia sclerotiorum** (putregaiul alb al tulpinilor şi capitulelor), care produc pagube însemnate culturilor de floarea-soarelui. Datorită competitivităţii lor ridicate, hibrizii de floarea-soarelui sînt comercializaţi şi cultivaţi şi în străinătate.

Progrese semnificative s-au obţinut în ţara noastră şi în domeniul ameliorării soiurilor de orz de toamnă – soiul românesc „Miraj" situîndu-se pe poziţii de vîrf în privinţa productivităţii şi stabilităţii recoltelor, precum şi a soiurilor de fasole, soia, in de ulei, sfeclă de zahăr, lucernă şi alte plante de cultură.

Privind retrospectiv istoria ameliorării plantelor, se poate spune că ameliorarea ştiinţifică a jucat un rol hotărîtor în sporirea producţiei agricole atît pe plan mondial, cît şi în ţara noastră. Nu există indicii că evoluţia realizată prin ameliorare ar fi atins un plafon maxim ce nu ar mai putea fi depăşit. Totodată, nu este mai puţin adevărat că metodele convenţionale de ameliorare nu mai sînt suficiente pentru accelerarea corespunzătoare a ritmului de progres viitor. La acestea se adaugă astăzi metodele şi tehnicile biotehnologiei şi ingineriei genetice, puse în slujba manipulării eredităţii la nivelul moleculei de ADN, care vor permite amelioratorilor să creeze forme superproductive de plante de cultură, cu însuşiri biologice şi agronomice care să le asigure o mare constanţă de producţie. ●

**Dr. docent ing. Alex. Viorel VRÂNCEANU**



# refractare ELECTROTOPITE

Spre deosebire de metale, **materialele ceramice** (silicaţii în special) sînt mai frecvente în litosferă (oxigenul reprezentînd 46,3% şi siliciul 27,7%) şi nu se oxidează în contact cu atmosfera terestră, însă nu le putem folosi pe scară prea largă la ora actuală datorită insuficienţei cunoştinţelor noastre. Nu ştim să prelucrăm aceste materiale la fel de bine ca metalele şi, mai ales, nu ştim să „proiectăm" o structură necasantă. Dar există metode prin care se pot obţine refractare de compoziţii foarte diferite, cu o compactitate deosebită şi proprietăţi remarcabile.

**Cum se produc acum refractarele electrotopite?** Răspunsul este simplu: în cuptoare cu arc electric, perfecţionate (trifazice, cu puteri instalate de 5 000–10 000 kVA, cu randamente şi siguranţă în funcţionare ridicate). Procesul de topire este deosebit de intens şi cu pierderi de căldură reduse în exterior. Se pot topi materiale superrefractare, fiind uzuale temperaturi de 2 000–2 500°C. Jetul de topitură se scurge prin pîlnia de turnare în formă. Se va obţine, după o răcire controlată, un bloc refractar electrotopit uriaş de 1 m x 0,4 m x 0,3 m cu o greutate de 0,5 t, un adevărat „bolovan" – dar un „bolovan" care costă cca 1 000 dolari.

De mare interes este obţinerea de produse electrotopite fără goluri. Pentru aceasta se toarnă blocuri de două ori mai înalte. În zona superioară se localizează golurile de contracţie. Această zonă se îndepărtează prin tăiere cu discuri diamantate, obţinîndu-se blocuri electrotopite compacte, iar materialul cu găuri se macină şi se reintroduce la topire. Un amănunt deloc neglijabil. Materialele electrotopite pentru cuptoarele de sticlă au duritate 9 pe scara Mohs, egală cu a corindonului şi inferioară doar diamantului. Avem nevoie de scule speciale şi cunoştinţe deosebite cînd le prelucrăm.

La noi în ţară, un om inimos, **ing. Augustin Hetea,** a început cercetări de laborator şi în staţii-pilot, la o dată la care, în lume, producţia acestor materiale speciale era controlată doar de cîteva mari firme. Apoi, un excelent utilajist, **ing. A. Balogh,** a realizat proiectul unui prototip de cuptor cu arc electric pentru refractare electrotopite, iar **profesorul dr. docent R. Dinescu,** specialist în ceramică şi refractare la Institutul Politehnic Bucureşti, a studiat teoretic aceste materiale.

După aceea a început un drum lung şi greu. O echipă de cercetători, tehnicieni şi muncitori de calificare ridicată, condusă de **ing. Paul Dima** şi **ing. Paul Voiculescu,** a pus „piatră pe piatră", experimentînd, construind, în laborator, în staţii-pilot sau în cuptoarele sticlarilor şi metalurgilor. Din această echipă face parte şi autorul acestui articol. O şefă de proiect cu multă experienţă în domeniu, **ing. Mihaela Mihăilescu,** a proiectat noua unitate industrială pentru refractare electrotopite, care a intrat în 1980 în funcţiune lîngă Ploieşti. În prezent, o echipă de oameni minunaţi, care s-au format întîi alături de echipa de cercetare, în staţia-pilot, luptă să „închidă cercul", adică să producă refractare electrotopite cît mai bune.

Şi noi am căutat sau, mai bine zis, am fost nevoiţi, prin confruntarea cu unele probleme curente ale producţiei, să ne aducem contribuţia la îmbogăţirea cunoştinţelor mondiale în acest domeniu (brevetele de invenţie R.S.R. nr. 64 565, 66 664 şi 64 447; două cereri de brevet în curs de rezolvare). Iată un exemplu: Trebuia, lucrînd discontinuu, să amorsăm rapid cuptorul cu arc electric trifazat. Sistemul lui Fulcher dura 3–4 ore şi avea un consum mare de electricitate, manoperă şi material. Ne-am gîndit că topitura fuzibilă, formată din criolit ($3NaF.AlF_3$) şi alumină, pe care se bazează tehnologia de producere a aluminiului, ne-ar fi de folos. Am realizat sub cei trei electrozi un „pat de alumină". Între electrozi am format un „triunghi" din grafit şi la exteriorul lui am pus criolit. Criolitul se topeşte uşor, în el se solubilizează alumina, dînd o topitură fluidă. Curentul electric se închide prin baia formată, iar temperatura ei creşte. În această baie se poate topi apoi silicatul de zirconiu care, altfel, se aglomera sub formă de cruste.

Nu ştiam pe atunci un amănunt esenţial: sistemul „accepta" numai criolit granulat, de felul celui produs de Combinatul Chimic Năvodari. Dacă am fi încercat cu criolit măcinat fin de Valea Călugărească, amorsarea nu ar fi avut loc. În strat subţire şi la o fineţe mare, criolitul se oxidează şi nu se mai topeşte la cca 1 000°C. Dacă întîmplător am fi încercat întîi cu criolit de „Valea", probabil am fi crezut că ideea noastră nu e bună. Ideile, cînd se nasc, sînt foarte fragile şi trebuie atent îngrijite.

Dacă nu pierdem din vedere că scopul refractarelor electrotopite este realizarea unor cuptoare industriale mai bune, o întrebare se pune în mod firesc: Ce va fi în viitor? Sînt multe de făcut! Vorba celebrului personaj Ostap Bender, al lui Ilf şi Petrov: „Partida continuă". ●

**Ing. Ion COMĂNESCU**

# Mărturii arheologice despre înalta civilizație a înaintașilor

## SURPRINZĂTOARE TEHNICI ÎN ceramică

La sfîrşitul secolului trecut, în marginea satului Cucuteni din judeţul Iaşi, dintr-un deal numit de localnici „Cetăţuia", începea extracţia pietrei necesare unor lucrări din zonă. Cu această ocazie muncitorii din carieră descopereau pămînt ars la roşu, unelte din piatră, os sau corn, vase şi numeroase fragmente ceramice cu decor pictat. Fără să o ştie, ei scoseseră la lumină o aşezare preistorică de mare importanţă pe care timpul scurs o acoperise cu uitarea. De aceste descoperiri va afla întîmplător folcloristul ieşean Theodor Burada care, în 1884, se afla în apropiere, la Cotnari. Imediat el se deplasează la faţa locului pentru a vedea despre ce este vorba. Dar să-l lăsăm pe el să ne spună ce a constatat atunci: „Am văzut şi eu hîrburi de oale, sfărîmături groase de urcioare, ciolane, arsură de pămînt roşietică precum cărămida şi bucăţi de lut cu urme de îngrăditură de nuiele". Acesta este momentul în care în atenţia oamenilor avea să intre staţiunea de la Cucuteni. De-a lungul timpului ea va deveni celebră, iar splendida cultură, caracterizată în primul rînd de ceramica pictată tricrom, îi va purta numele.

Dacă atunci, la sfîrşitul secolului al XIX-lea, descoperirea a fost considerată pe drept cuvînt senzaţională, ea dezvăluind un trecut istoric despre care nu se aveau decît vagi idei, astăzi lucrurile se prezintă cu totul altfel. La mai bine de un secol scurs din momentul în care Th. Burada semnala pentru prima dată descoperirile de la Cucuteni, cunoaştem incomparabil mai multe date despre această extraordinară manifestare a spiritului oamenilor ce au creat-o cu mai multe mii de ani în urmă. Treptat, treptat, prin eforturile multor cercetători, au fost studiate aşezări, locuinţe, unelte, arme, obiecte de podoabă, viaţa spirituală şi arta.

Întinzîndu-se pe un spaţiu imens — sud-estul Transilvaniei, toată Moldova şi o bună parte din Ucraina —, comunităţile umane ale acestei culturi au creat o splendidă civilizaţie. Dar dacă minunata sa ceramică — „regină între ceramici" — a atras de la bun început atenţia, putem să afirmăm că intervalul de timp în care ea a evoluat reprezintă în aceeaşi măsură o epocă în care oamenii acestor meleaguri au avut realizări pe care pînă mai ieri le credeam cu toţii ca fiind imposibil de admis pentru o perioadă atît de îndepărtată de noi.

Desigur că prelucrarea şi modelarea lutului nu reprezintă decît un aspect al problematicii ridicate de studiul acestei perioade (mileniile IV—III î.e.n.). În cadrul ocupaţiilor triburilor de agricultori neolitici cucutenieni, producerea vaselor trebuie alăturată în primul rînd cultivării plantelor, creşterii animalelor, prelucrării metalelor, pietrei, osului şi cornului. Şi, dacă încă de acum un secol, se putea vorbi despre o civilizaţie interesantă, avîndu-se în vedere în principal studierea tipologică a ceramicii, uneltelor sau obiectelor de podoabă, astăzi studiile interdisciplinare ne dau cu totul alte dimensiuni ale culturii acelei epoci străvechi, ale uimitoarelor cunoştinţe pe care le aveau populaţiile ce trăiau atunci. Pasiunea arheologului, înţeleasă altădată drept dorinţa sau curiozitatea de a şti ce se ascunde în adîncurile pămîntului, este astăzi completată de studiile paleoantropologului, ale paleozoologului, ale fizicianului sau chimistului. Istoria străveche nu mai este considerată doar ca istoria succesiunilor simple de aşezări umane sau de straturi de pămînt. Şi, din acest punct de vedere, o putem înţelege şi ca o istorie a tehnologiei, a evoluţiei gîndirii umane, a inventivităţii, a puterii de adaptare şi a posibilităţilor pe care omul le-a avut de-a lungul mileniilor pentru a putea trăi mai bine.

O dată cu apariţia ceramicii arse în foc intrăm în sfera unei adevărate „revoluţii tehnologice". Aceasta deoarece ea a presupus, în primul rînd, inventarea unor „instalaţii" de obţinere, controlare şi dirijare a temperaturii înalte — cuptoarele. La început vasele erau aşezate într-o grămadă în jurul căreia se aprindea un foc intens. Un alt procedeu folosit era acela al arderii ceramicii în gropi. Abia după aceea avea să fie inventat cuptorul pentru ars ceramică în care se obţineau temperaturi de circa 1 000°C. Desigur că această evoluţie s-a petrecut într-un interval de timp foarte lung, ea bazîndu-se pe experienţa a zeci şi zeci de generaţii. Dar obţinerea ceramicii arse în foc presupunea nu numai existenţa „instalaţiilor" respective, ci, în ace-

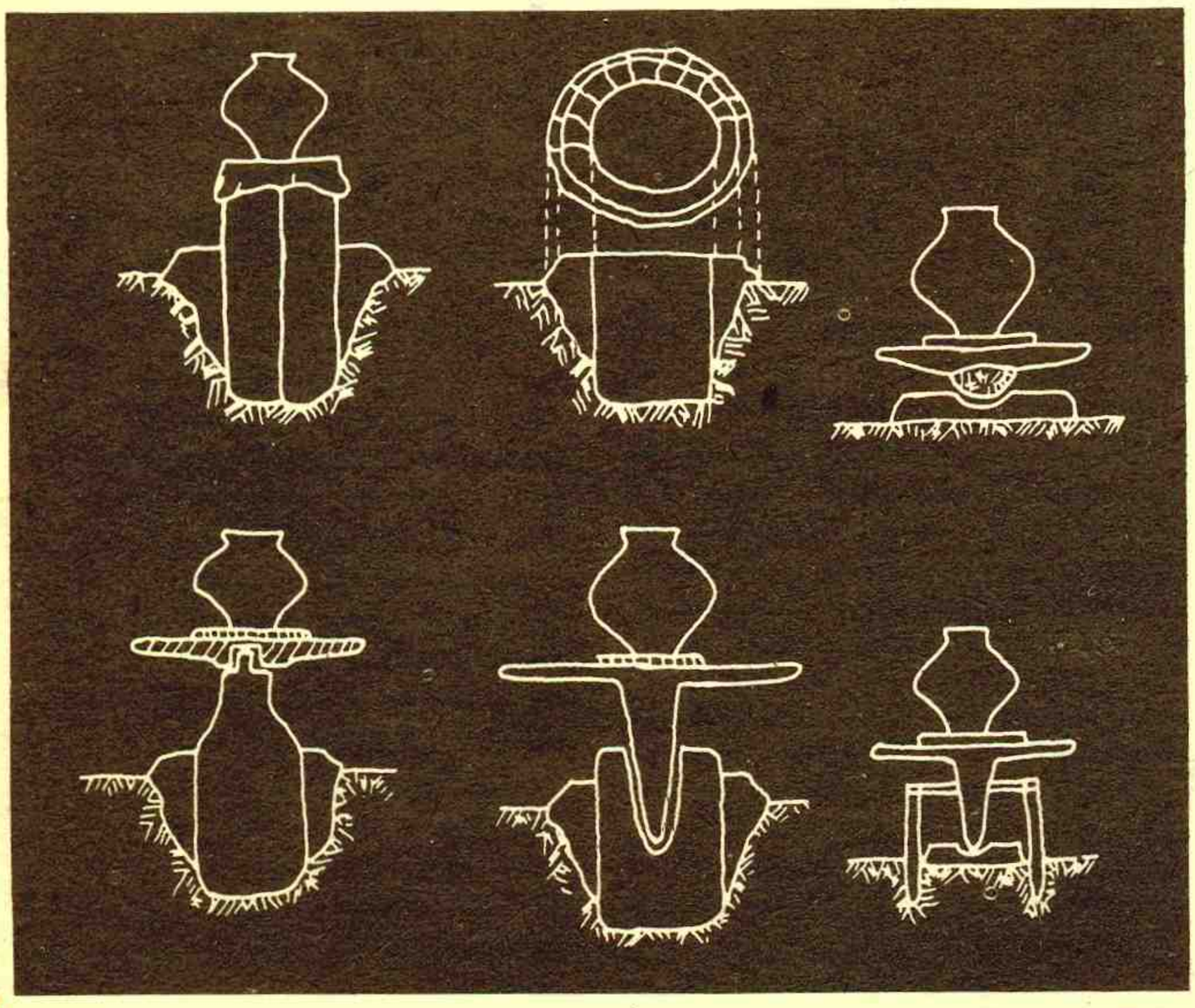
lași timp, și cunoașterea perfectă a tipurilor de sol, a caracteristicilor lor, a calității apelor și procedeelor de tratare. La aceste cunoștințe ar mai trebui adăugate cele legate de materialele combustibile cu toate caracteristicile lor — timp de combustie, condiții de ardere, temperatura maximă posibil de obținut, ca și controlul ei.

Dar în cazul culturii Cucuteni se observă o varietate deosebită a formelor, precum și o cantitate extrem de mare a vaselor și fragmentelor ceramice descoperite în fiecare așezare. În ceea ce privește vasele pictate, ele erau modelate dintr-o categorie de lut foarte fin, ales cu multă grijă, curățat de impurități și sfărîmat în apă. Pentru mărirea durabilității și pentru împiedicarea unor fenomene secundare, olarul cucutenian mai adăuga pastei astfel obținute, ca degresant, o oarecare cantitate de nisip cu granulație fină sau chiar fragmente ceramice provenite de la alte vase sparte, dar care erau și ele pisate cu multă grijă. Decorul pictat, asociat uneori cu elemente incizate, se baza pe folosirea a trei culori — alb, roșu și negru. Într-o primă fază, decorul tricrom era aplicat pe corpul vasului după ce acesta era acoperit cu un fond pictat de asemenea cu alb sau cu roșu. Elementul decorativ de bază l-a constituit spirala în S. În fazele ulterioare ale culturii Cucuteni, decorul se complică, el diferențiindu-se în funcție de evoluția formelor vaselor și prin alternarea elementelor secundare față de cele principale. Dar important este faptul că întreaga sa evoluție constituie o mărturie a talentului, a simțului estetic deosebit al pictorilor cucutenieni. Demn de relevat este faptul că uneori apar elemente decorative antropomorfe sau zoomorfe, ba chiar adevărate „scene" din viața comunității. În ceea ce privește culorile, deosebit de rezistente, vasele păstrîndu-și deseori prospețimea ca și acum cîteva mii de ani, cercetări recente, efectuate prin fluorescență și difracția razelor X, au demonstrat că la baza lor se află pigmenți minerali, extrași din oxid de fier (hematit), hidroxid de fier (limonit), carbonați de calciu sau magneziu și oxizi de mangan.

Referitor la perfecțiunea formelor vaselor, la siguranța desăvîrșită cu care ele sînt lucrate, ca și la simetria lor perfectă, au fost ridicate numeroase semne de întrebare privind modul lor de realizare. Dificultatea răspunsului constă și în faptul că inventarul uneltelor descoperite și cercetate nu lăsa, pînă în prezent, să se întrevadă prea multe date referitoare la detaliile realizării lor. Studii recente asupra unor fragmente ceramice, ca și observații de natură etnografică au oferit însă cîteva informații deosebit de interesante. Se considera, pînă de curînd, că vasele erau realizate din „benzi" de lut ce erau lipite una de cealaltă, respectîndu-se forma circulară a corpului vasului. Se presupunea, de asemenea, că în anumite cazuri, atunci cînd trebuiau confecționate vase cu profiluri mai complicate, acestea erau realizate pe bucăți separate — partea inferioară, corpul, umărul, gîtul — ce se asamblau apoi prin lipire cînd lutul era încă moale. Abia după aceea urmau operațiunile de ardere și decorare. Dar realizarea unor astfel de vase doar cu ajutorul mîinilor presupune existența unui adevărat eșafodaj în interiorul vasului pentru a susține părțile ce ar fi trebuit asamblate, eșafodaj ce nu ar mai fi putut fi scos din vas.

Cercetările recente întreprinse în spațiul dintre Carpați și Prut au oferit primele indicii ale unei concluzii deosebit de interesante. Anume că, în mileniul al IV-lea î.e.n. și, probabil, chiar mai înainte, triburile culturii Cucuteni, dacă nu cumva și alte populații, cum ar fi cele gumelnițene, de la sud de Carpați, cunoșteau... roata olarului. Aceasta, bineînțeles, nu era identică cu cea pe care o cunoaștem astăzi, ci un fel de „strămoș" al celei contemporane. Ea consta în principal dintr-un suport — din lemn, piatră sau lut ars — sprijinit pe o bîrnă de lemn înfiptă în pămînt. Alteori suportul putea fi sprijinit pe o piatră fasonată. În unele cazuri în partea inferioară a suportului apărea un „pivot" conic sau cilindric introdus într-o piesă de lut, lemn sau piatră îngropată în pămînt, ce avea, la rîndul ei, în mijloc un locaș în care era introdus suportul. În condițiile acestea „instalația" astfel realizată putea fi cu ușurință rotită manual sau chiar de un ajutor al meșterului olar.

Simplul fapt că putem demonstra astăzi folosirea acestei primitive instalații denotă existența unor cuceriri tehnologice ce, prin implicațiile lor, vor face să se schimbe în mare măsură imaginea și, mai ales, vor explica mai bine ceea ce știam despre istoria atît de îndepărtată în timp a teritoriului patriei noastre. Una din primele consecințe este aceea că putem afirma cunoașterea roții și mai ales a mișcării de rotație de către triburile cucuteniene. Prin toate acestea este atestată o nouă dovadă de concordanță între dezvoltarea socioeconomică a regiunilor carpato-dunărene cu cele din Orientul Apropiat: în Mesopotamia, cea mai veche dovadă a folosirii roții olarului datează cam din aceeași perioadă, adică în jurul anilor 3250 î.e.n. ●



**George TROHANI,**
**Dragomir POPOVICI**

# METALURGIE perfecționată

O armă larg răspîndită în lumea geto-dacă, ca de altfel și în cea nord-pontică locuită de sciți, pe parcursul secolelor VI—V i.e.n., o reprezintă sabia-pumnal denumită, în literatura de specialitate, cu un termen grecesc — akinakes. Cele circa 90 de piese descoperite pînă în prezent, cu predilecție în morminte, sînt lucrate din fier, foarte rar din bronz (2—3 exemplare), uneori din combinația acestor două metale, dar și în acest caz fierul avînd rolul predominant.

După terminația mînerului, ele sînt împărțite în trei categorii principale, cu mai multe variante: ● mînerul dreptunghiular, terminat cu o măciulie ● mînerul terminat cu o bară transversală ● mînerul terminat în partea sa superioară cu antene. La majoritatea pieselor lucrate din fier, prin forjare liberă, mînerul și lama formează o singură bucată. Lama este de obicei de formă triunghiulară, cu unul sau două tăișuri și cu o nervură mediană, mai rar fiind ușor curbată și prevăzută cu un singur tăiș sau cu tăișurile paralele.

În ceea ce privește garda, comună tuturor exemplarelor, cordiformă și alcătuită din doi lobi, era lucrată separat din două plăci, adăugate ulterior corpului pumnalului prin batere la cald. Uneori mînerul sau garda prezintă un decor geometric sau animalier deosebit de bogat, el atestînd existența unei vechi arte decorative geto-dace.

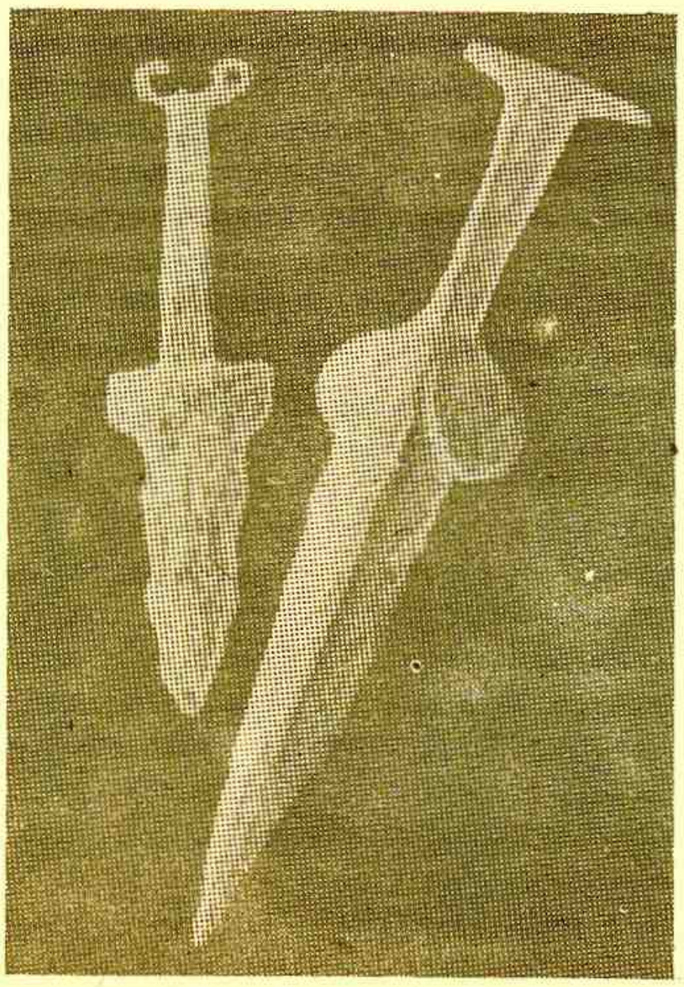
Se remarcă, din rîndul acestor piese deosebit de bogat decorate, așa-numita „sabie emblemă" descoperită la Medgidia. Ea a fost turnată o dată cu teaca într-un tipar monovalv. Dacă partea dorsală, zgrunțuroasă, poartă două piroane de prindere, fața a fost lucrată cu multă grijă. Mînerul este ornamentat prin gravare, desenul reproducînd stilizat un vultur. Garda, în formă de inimă cu doi lobi, este ornată cu doi țapi odihnindu-se. Partea superioară a tecii are pe latura stîngă o prelungire — placă-ataș — decorată cu elemente geometrice și zoomorfe.

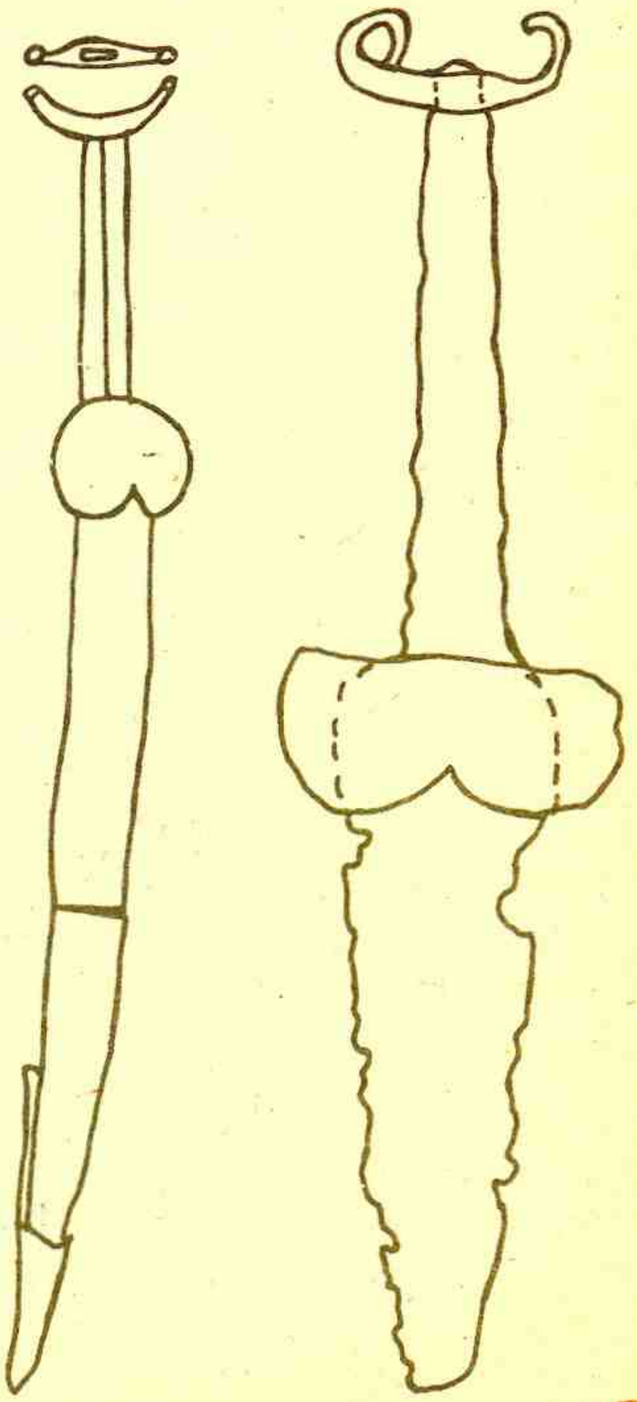
Recent, pentru unele piese aflate în patrimoniul Muzeului de Istorie al R.S. România, s-au efectuat analize radiografice ce au stabilit că unele tipuri de săbii-pumnal au mînerul prevăzut în partea sa superioară cu un mic prag ce-l îngustează, continuîndu-se apoi cu o tijă-spin ce pătrunde într-un lăcaș dinainte prevăzut în bara transversală sau în antene. Stabilitatea se obținea prin batere la cald, ceea ce a făcut ca tija terminală a mînerului să fie astăzi complet aplatizată.

Din analiza radiografiilor se constată că locul de amplasare a gărzii era gîndit încă din timpul prelucrării mînerului și lamei. Astfel, unele piese au un mîner ce se lărgește treptat spre umărul ce-l desparte de lamă, în timp ce altele prezintă o bruscă și accentuată lățire a umărului ce se continuă printr-o linie curbă, lungă cît lățimea gărzii, și care apoi se îngustează, din nou brusc, la baza lamei ce are forma unui triunghi ascuțit.

Din prezentarea acestor caracteristici reiese marea măiestrie tehnică a fierarilor geto-daci ce au știut să preia și să adapteze tradițiilor locale o armă specifică lumii nord-dunărene și nord-pontice în secolele VI—V i.e.n. Decorația extrem de bogată a unora dintre piese denotă și dezvoltatul simț artistic al strămoșilor noștri ce nu au fost cu nimic mai prejos decît meșterii și artiștii din alte părți ale lumii antice. ●

**George TROHANI**





# CONTRIBUŢIA MEDICINEI ROMÂNEŞTI ÎN anatomia umană

Anatomia, veritabilă cheie de boltă a învăţămîntului medical, materie fundamentală pe care trebuie să se clădească cunoştinţele necesare formării viitorului medic, ocupă în cadrul şcolii româneşti de medicină un loc aparte. Ea a dat mari personalităţi ce şi-au adus contribuţia atît în cercetarea, cît şi în descoperirea unor noi elemente, figurînd în cele mai prestigioase tratate de specialitate din lume.

În România, o dată cu începutul învăţămîntului medical la Şcoala de mică chirurgie inaugurată la 19 ianuarie 1842 pe lîngă Spitalul Colţea, **Nicolae Kretzulescu** — primul profesor de anatomie — tipăreşte pentru nevoile învăţămîntului medical, la numai un an de la deschiderea cursurilor, un manual de anatomie descriptivă în tipografia lui Ion Heliade Rădulescu. Volumul alcătuieşte o primă schiţă a ceea ce înseamnă un manual de anatomie şi are meritul de a încerca să impună elemente lexicale care se întrebuinţează şi astăzi în limbajul medical, cum ar fi: craniu, facial, frontal, sfenoid, maxilar.

Un prim moment de răscruce în activitatea ştiinţifică originală a tinerei şcoli româneşti l-a constituit grupul chirurgilor anatomişti care au dat impuls nu numai anatomiei, ci şi aplicării noţiunilor anatomice în practica chirurgicală. Începînd cu **Gheorghe Assaky**, distins anatomist — care descrie, între altele, tuberculul supraglenoidian al scapulei — şi continuînd cu acel chirurg şi anatomist de geniu care a fost **Thoma Ionnescu** — care la vîrsta de numai 27 de ani obţine printr-un dificil concurs la Paris locul de ajutor de anatomie, prosector şi ulterior agregat —, debutează epoca de aur a chirurgilor-anatomişti, ce aveau să ilustreze din plin legătura dintre teorie şi practică, şi se derulează primele secvenţe ale adevăratei istorii a descoperirilor anatomice ale şcolii româneşti.

Evoluînd strălucit, Thoma Ionnescu primeşte în 1890 Premiul „Laborie" al Academiei de Medicină din Paris, pentru ca, în 1894, să i se încredinţeze capitolul referitor la tubul digestiv în cadrul celui mai mare tratat de anatomie elaborat în Franţa, tratat avîndu-i ca autori pe profesorul Poirior din Paris, profesorul Charpy din Toulouse, profesorul Nicolas şi agregatul Prénant, ambii din Nancy

Acest lucru arată limpede înalta preţuire de care se bucură tînărul, dar capabilul medic român în cadrul şcolii franceze de medicină. Într-adevăr, din capitolul de care s-a ocupat se pot desprinde următoarele observaţii personale: asociindu-se vederilor lui Valsalva şi Luschka, Thoma Ionnescu susţine că vălul palatin nu trebuie studiat ca făcînd parte din cavitatea bucală, ci încorporat la faringe. El studiază aponevrozele faringelui, arătînd distribuirea acestora pe două planuri: unul extern (ce se întinde pe organele vecine şi în spaţiul dintre ele), căpătînd numele de „aripioarele faringiene Thoma Ionnescu", şi altul intern, dublînd mucoasa faringiană. Demonstrează, de asemenea, că pe

Ecroseu de C. BRÂNCUŞI

linia mediană a peretelui posterior al faringelui, între cei doi muşchi drepţi mari anteriori ai capului, lamele aponevrotice sînt întărite de un ligament dens, numit de Thoma Ionnescu „ligamentul occipito-atloido-faringian", iar la trecerea aponevrozei posterioare în cele laterale descrie „ligamentele laterale ale faringelui". O altă contribuţie la studiul acestei regiuni o reprezintă împărţirea spaţiului latero-faringian cranial într-o regiune pterigofaringiană şi o regiune stilofaringiană. Cercetînd raporturile esofagului cu pleura mediastinală, el descrie pentru prima dată un fund-de-sac inter-azigo-esofagian (dreapta) şi un fund-de-sac inter-aortico-esofagian (stînga); din păcate, ele sînt injust atribuite în literatura de specialitate lui Morozov.

Marele anatomist şi chirurg român nu se mărgineşte numai la a descrie şi a cita din tratatele străine. Prin multiple şi subtile observaţii, anatomistul, ce-şi va pune ştiinţa în slujba chirurgului, ca şi chirurgul, a cărui experienţă în anatomie se va dovedi hotărîtoare, va face descrieri complet diferite de cele de pînă atunci. Chirurgul, ce a efectuat zeci de mii de operaţii pe abdomen, stăruie asupra topografiei duodenului, ca şi asupra mijloacelor de fixare ale acestuia, realizînd pentru prima oară o descriere completă a fosetelor peritoneale, duodenale, ilio-cecale, ca şi a apendicelui vermicular. Thoma Ionnescu înţelegea să dezvolte anatomia ca anatomie topografică cu aspect practic, cu valoare medico-chirurgicală, dar şi ca anatomie cauzală, explicînd morfogenezele normale sau patologice cu date de evoluţie embriologică.

Simpaticul cervico-toracic constituie o altă preocupare de seamă a anatomistului român. Activitatea sa de peste un sfert de veac în acest domeniu va face obiectul unei magistrale lucrări în care — fără a fi folosit bibliografie străină — a concretizat rezultatele întregii sale munci. Lucrarea, intitulată „Simpaticul cervico-toracic", apare la Paris în 1923. În cuprinsul ei, autorul propune drept regiune topografică de localizare a ganglionului simpatic cervical inferior un spaţiu denumit de el „scaleno-pleuro-vertebral".

**Ernest Juvara**, elev al lui Thoma Ionnescu, continuă linia acestuia. Pentru a ne da seama de felul său

de a gîndi, este suficient să citäm din introducerea la lucrarea „Tratat de antomie chirurgicală": „Anatomia chirurgului este alta, şi cu mult mai grea decît a anatomistului, căci cere o mai mare precizie, o mai intimă cunoştinţă a organelor". Tot el, accentuînd marea importanţă a cunoaşterii teoretice a unor aspecte şi fundamentarea lor practică, scrie: „În faţa chirurgului, corpul omenesc — sănătos sau bolnav — trebuie să fie transparent ca sticla". Călăuzit de aceste principii, Ernest Juvara abordează sistematic studiul anatomiei. Într-o lucrare apărută în 1895 studiază anatomia regiunii pterigomaxilare. În 1897 publică anatomia ganglionului trigeminal al lui Gasser, cercetînd şi raporturile arterei maxilare interne. În literatura de specialitate se arată că artera maxilară internă în prima sa porţiune, după ce a înconjurat colul mandibulei, trece printr-o porţiune îngustă, cuprinsă între colul mandibulei şi marginea posterioară a aponevrozei inter-pterigoidiene, element anatomic denumit de Juvara „butoniera retro-condiliană".

Al treilea mare chirurg-anatomist este **Dimitrie Gerota.** În timp ce studia la Berlin, el a pus la punct tehnica de injectare postvitală (a vaselor limfatice) cu albastru de Prusia într-un amestec de eter şi ulei de terebentină, tehnică citată şi astăzi în toate tratatele de anatomie din lume. A colaborat cu profesorul Thoma Ionnescu, elaborînd lucrări privitoare la anatomia simpaticului cervical. Dimitrie Gerota face, de asemenea, studii importante asupra lojii renale, deosebind grăsimea pararenală — ce îi poartă numele — de grăsimea perirenală. Tot el îl sprijină pe marele sculptor Constantin Brâncuşi, să realizeze un ecorşeu, reprezentare anatomică de o mare valoare artistică.

În afara acestor trei mari exponenţi ai studiului anatomiei trebuie situat la loc de cinste profesorul **Francisc Rainer**, erudit om de ştiinţă, care studiază aspectele macro şi microscopice ale formelor şi structurilor anatomice în determinismul lor, socotind că anatomia, ca şi embriologia, implică o sinteză biologică. În locul învăţămîntului anatomic static, introduce conceptul morfologiei dinamice, al anatomiei „funcţionale". Înfiinţează Institutul de antropologie, pe care îl inaugurează în iunie 1940. Colecţionează 6 000 de cranii, asupra cărora întreprinde minuţioase cercetări. Descoperă structura funcţională a durei-mater cerebrale, problemă pe care o dă ca subiect de docenţă elevului său, Gr. T. Popa. Intuieşte existenţa sistemului venos port hipofizar, legătura dintre creierul vegetativ şi cel endocrin, oferind subiectul pentru studiu aceluiaşi elev. Publică o serie de lucrări, dintre care citäm: „Consideraţii asupra cunoaşterii mecanicii feţii" (în care dezbate problema funcţiei mecanice pe care o îndeplineşte septul nazal), „Cercetări asupra mecano-structurii mandibulei", „Cercetări asupra anatomiei simpaticului cervico-toracic, asupra nervului vag şi ramurii auriculare a vagului". Studiază o serie de anomalii ale cercului arterial al lui Willis şi publică cercetările asupra limfaticelor inimii. În tot timpul carierei sale didactice, profesorul Rainer a fost preocupat de formarea unui număr cît mai mare de elevi cu o vastă cultură morfobiologică, elevi care să ducă mai departe gîndirea sa anatomo-funcţională. A iniţiat cercetări a căror definitivare a lăsat-o tot în seama elevilor săi, sugerîndu-le acestora ca probleme de studiu. Am putea da ca exemplu osificarea condrală, menţionată într-o convorbire cu profesorul Thoma Ionnescu, ca şi existenţa fasciculului atrio-ventricular (descris după el de către anatomistul elveţian His).

Seria elevilor care duc mai departe opera maestrului este continuată de către **Gr. T. Popa.** Avînd la bază ideile mentorului său, susţine irigaţia portă a hipofizei, pe care o studiază la Londra, în laboratorul profesorului G. Elliot Smith. Împreună cu Unna Fielding, arată că sîngele arterial vine la hipofiză din una sau mai multe artere hipofizare care ies din carotida internă la nivelul sinusului cavernos, sau după ieşirea lor din acest sinus. Continuă cercetările de tradiţie ale şcolii româneşti de anatomie asupra sistemului nervos simpatic şi asupra structurii funcţionale a durei-mater. Împreună cu soţia sa Florica Popa traduce în româneşte ediţia a 27-a a Anatomiei lui Gray, pe care o adnotează şi o completează cu cercetări personale. **Florica Gr. T. Popa** face o descripţie amănunţită asupra recesului hipofizar al celui de-al treilea ventricul.

Pionierul endocrinologiei mondiale, **C.I. Parhon**, s-a ocupat îndeaproape de studiul nucleelor nervilor cerebrali şi de morfologia glandelor endocrine. Măsurării grosimii scoarţei cerebrale **Gh. Marinescu** îi dă numele de poliometrie, termen ce a intrat definitiv în ştiinţă. Un alt chirurg-anatomist, **Dorin Dumitrescu**, continuînd tradiţia cercetării anatomiei de către chirurgi, publică două valoroase lucrări, şi anume „Descoperirile de artere" şi „Sistemul aortic superior", cea de-a doua reprezentînd o monumentală monografie premiată de Academie în 1945. „Sistemul aortic superior" este de fapt unul dintre volumele tratatului de terapeutică chirurgicală pe care Dorin Dumitrescu îşi propusese să-l elaboreze. Materialul impresionează prin felul organizat şi atent în care este orînduit, ca şi prin vasta bibliografie consultată (1 384 de titluri).

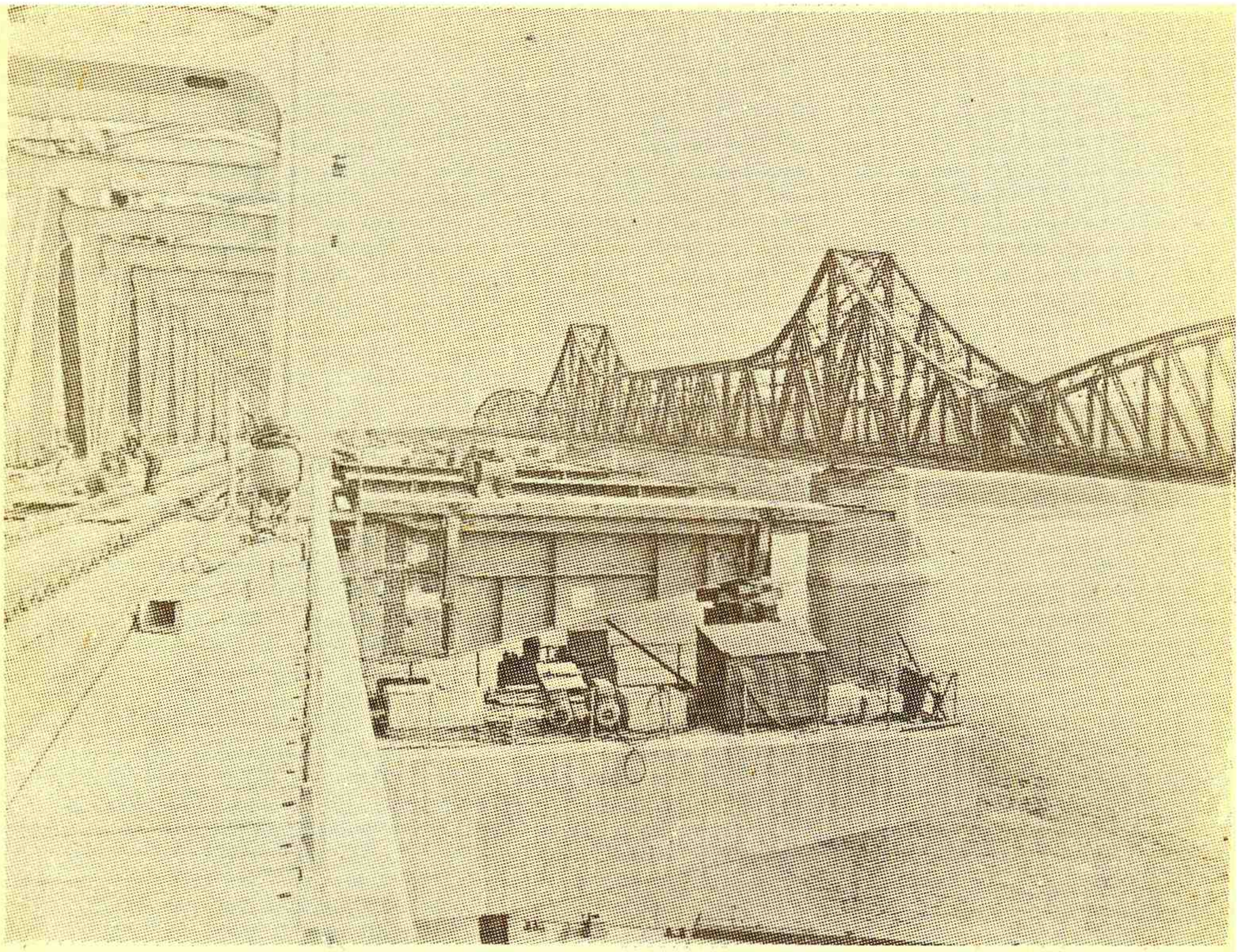
După nenumărate disecţii efectuate pe cîine, maimuţă, pisică şi om **Daniel Danielopolu** constată în 1927 că inervaţia sinusului carotidian este asigurată nu numai de către gloso-faringian — aşa cum susţinea Hering —, ci şi de filete nervoase din ganglionul plexiform al vagului şi din ganglionul simpatic cervical superior. Asistent al lui D. Gerota, la Catedra de anatomie topografică, **Dan Berceanu** studiază topografia canalului mentonier şi redactează un volum de anatomie topografică a capului şi gîtului, sub directa îndrumare a profesorului. **Victor Papilian,** profesor de anatomie la Cluj, publică un tratat de anatomie umană şi se ocupă cu studiul sistemului nervos vegetativ şi cu cercetări de antropologie. Împreună cu elevul său **Cruceanu,** studiază funcţiile vegetative ale cerebelului, citate în clasicul „Tratat de anatomie a sistemului nervos la vertebrate" al lui C.U.A. Kappers.

Din cele arătate reiese că marea majoritate a descoperirilor în anatomie au fost efectuate de către medici care nu exercitau numai studiul anatomic, anatomia însemnînd pentru ei un domeniu complementar, lucru ce dovedeşte foarte precis că această „ştiinţă a formei vii", cum a numit-o Rainer, este ştiinţa de bază a medicului menită să-l ajute în desăvîrşirea formării sale.

Momentul culminant al unei istorii privind această importantă disciplină îl reprezintă obţinerea de către **George Emil Palade,** la 10 octombrie 1974, a mult rîvnitului Premiu Nobel pentru medicină şi fiziologie. Susţinîndu-şi teza de absolvire a facultăţii cu o temă privind tubul urinifer al delfinului — ceea ce reprezintă o realizare cu totul ieşită din comun pentru o simplă lucrare de diplomă —, autorul ei a efectuat sute de secţiuni microscopice şi a continuat, împreună cu profesorul său Gr. T. Popa, studiile care explică structura mecanică a ligamentului cruciform şi factorii ei determinanţi. Pionier al microscopiei electronice, Palade este răsplătit în 1966 în Statele Unite — ca un preambul al Nobel-ului ce-i va urma — cu Premiul Albert Lasker, în a cărei motivaţie se scria: „George Emil Palade este exploratorul unei lumi noi, al cărei principal cartograf

*(Continuare în pag. 32)*

**Dr. Florin COLONAŞ**



UN CENTENAR ȘI O INAUGURARE:

# podurile de la CERNAVODA

Poduri peste Dunăre — în cursul ei inferior — s-au construit încă în antichitate. Împăratul Traian, în prima expediție împotriva dacilor, a ridicat trei poduri pe vase, iar cu ocazia celui de-al doilea război împotriva dacilor a construit un pod fix, după planurile celebrului inginer-arhitect al acelor vremuri, Apollodor din Damasc. Situat în apropiere de Drobeta-Turnu Severin, podul avea 1 127 m lungime, partea superioară de lemn fiindu-i susținută de douăzeci de picioare de zidărie. Se spune că a fost distrus de Hadrian spre a îngreuna trecerea barbarilor în Imperiul roman.

Un al doilea pod fix a fost construit sub Constantin cel Mare, mai sus de gura Oltului, lîngă comuna Celei (în prezent înglobată în orașul Corabia). Între timp, pînă la apariția podului de la Cernavoda, nu a mai existat nici un pod fix peste Dunăre.

Domnitorul Barbu Știrbei s-a gîndit în 1851 la „facerea de drumuri de fer", iar în 1856 s-au început tratative cu Poarta pentru ca drumul de fier Vîrciorova (lîngă Tr. Severin) — Craiova — București să ducă, peste Dunăre, la Marea Neagră.

În 1869, construindu-se linia ferată București-Giurgiu, s-a vorbit de o eventuală legătură a acesteia cu linia Rusciuk-Varna din Bulgaria, printr-un pod peste Dunăre. Problema s-a pus cu deosebire după războiul de independență din 1877, cînd se simțea din ce în ce mai mult nevoia unei căi de legătură scurtă și sigură pentru transportul de călători și mărfuri, alegerea punctului de trecere a Dunării fiind impusă de poziția geografică a portului Constanța.

Ministerul Lucrărilor Publice a însărcinat în anul 1880 pe inginerul inspector general Spiridon Yorceanu cu studiul liniei București-Feteşti (ea a fost dată în exploatare în 1887), iar prin legea din 1 iunie 1882 s-au decis construirea și legarea ei cu linia Cernavoda-Constanța.

Importanța lucrărilor ce urmau a fi făcute peste Borcea și Dunăre a determinat guvernul român să instituie un concurs internațional. El a fost adus la cunoștința publicului în anul 1882, anunțul fiind însoțit de un program, de un plan hidrografic al Dunării făcut de inginerul șef al Comisiei Europene a Dunării — Ch. Hartley — și de traseul stabilit între Feteşti și Cernavoda de către inspectorul general Yorceanu cu ocazia construcției liniilor București-Feteşti. Concurenții beneficiau de o mare libertate în privința poziției liniei de legătură și a modului de construcție, se excludeau podurile suspendate, adîncimea fundațiilor nu se prescria, fiecare concurent fiind obligat să-și justifice cota de fundare la fața locului. Se indicau lungimea aproximativă a podului peste Dunăre (800 m) și a podului peste Borcea (260—270 m), precum și înălțimea de 30 m deasupra apelor mari, la care trebuiau ele așezate, pentru ca —

așa cum se ceruse la Conferința Dunării de la Londra — „caicele turcești de pe Dunăre să nu fie nevoite să-și ciuntească catargele lor maiestoase"!

Proiectele urmau a fi terminate la 1 septembrie 1883. Pentru examinare s-a numit o comisie compusă din inginerii D. Frunză (președinte), S. Yorceanu, C. Olănescu, dr. E. Winkler de la Școala Politehnică din Berlin, E. Collignon de la Școala de Poduri și Șosele din Paris, iar ca secretar al comisiei a fost numit Anghel Saligny. Au prezentat proiecte 8 firme de prestigiu dintre care amintim: Gustave Eiffel, Batignolles, Cail, Fives-Lille din Franța; Braine le Comte din Belgia; Klein & comp., Holzmann din Germania și Rothlisberger din Elveția. După examinarea lor de către fiecare membru al comisiei, juriul a hotărît că nici unul dintre ele nu putea fi recomandat pentru execuție, ele neîndeplinind condițiile din program. Cu această ocazie, juriul a formulat dispozițiile principale pe care le recomanda la întocmirea proiectului definitiv, și anume ca podurile să se construiască cu travee fixă, așezate la 30 m deasupra apelor mari și să se întocmească pentru 2 căi; fundațiile să coboare pînă la adîncimea de 31 m sub apele mici; pilele să fie executate din zidărie și să aibă în partea de sus a apei forme proprii pentru a sparge sloiurile de gheață; presiunea la fața fundației să fie mai mică de 10 kg/cm$^2$; deschiderea minimă 165 m; grinzile să fie independente, căci picioarele fiind foarte înalte se puteau produce denivelări dăunătoare grinzilor continue; ca material de preferință să se întrebuințeze fierul.

Rezultatul din 1883 nefiind satisfăcător, se organizează, în 1886, un nou concurs. Se numește o nouă comisie, formată din inginerii S. Yorceanu, Gh. Duca, C. Mironescu, C. Popescu și A. Saligny, care întocmește un program — caiet de sarcini — pe baza deziderateloor de mai sus, introducînd, cu aprobarea Ministerului Lucrărilor Publice, următoarele modificări: podul să se execute cu cale simplă, adîncimea de fundație să poată fi mărită sau micșorată cu cel mult 3 m. Se prezintă 5 firme, dar proiectele sînt incomplete, lipsindu-le măsurători, serii de prețuri; ele conțin abateri de la program, astfel că ministerul le-a respins pe toate.

Deoarece construcția podurilor peste Borcea și Dunăre suferise o mare întîrziere din cauza nereușitei acestor concursuri, ministerul hotărăște să încredințeze inginerilor români sarcina proiectării acestora. *În aceste condiții a început, în anul 1887, proiectarea lucrărilor liniei ferate Fetești-Cernavoda, cu podurile necesare, în cadrul serviciului special creat sub conducerea inginerului șef A. Saligny*, pe atunci în vîrstă de doar... 33 de ani, dar care, așa cum spunea prof. Ion Ionescu, „făcuse dovada capacității sale, își arătase puterea lui de concepție și de muncă".

Saligny vizitează marile lucrări de poduri din străinătate și în special construcția marelui pod de la Firth of Forth din Scoția (deschideri de 512,2 m — proiectanți inginerii J. Fowler și B. Barker) și dă o nouă soluție podului peste Dunăre.

În memoriul prezentat în anul 1888 Ministerului Lucrărilor Publice A. Saligny arăta: „Credem că este necesar să anticipăm, prin a arăta că acest proiect manifestează o completă deosebire și abatere de la vederile proiectanților anteriori. Este util să atingem aceste două chestiuni chiar de la început, fiindcă ținem să declarăm că deosebirea între proiectul ce prezentăm și proiectele anterioare nu s-a născut nicidecum din tendința de a schimba cu orice preț, precum s-ar putea interpreta de constructorii anteriori, ci *este rezultatul cercetărilor ce am făcut și la care am ajuns aproape involuntar*. De altfel și importanța și seriozitatea lucrării trebuia să ne scutească de atari porniri".

Ce a adus nou A. Saligny la proiectul podurilor peste Dunăre? Un anume mod de soluționare a suprastructurii prin alegerea *sistemului de grinzi cu zăbrele, „grinzi console"*, numite și „continue articulate", și prin folosirea ca material a *oțelului moale* în locul fierului. Avantajele grinzilor cu console sînt evidente. Ele formează o continuitate de grinzi care se comportă întocmai ca grinzile independente. Pentru deschideri mai mari de aproximativ 60 m, cantitatea materialului este mai mică decît la toate celelalte sisteme de grinzi drepte, iar masele sînt concentrate în apropierea pilelor.

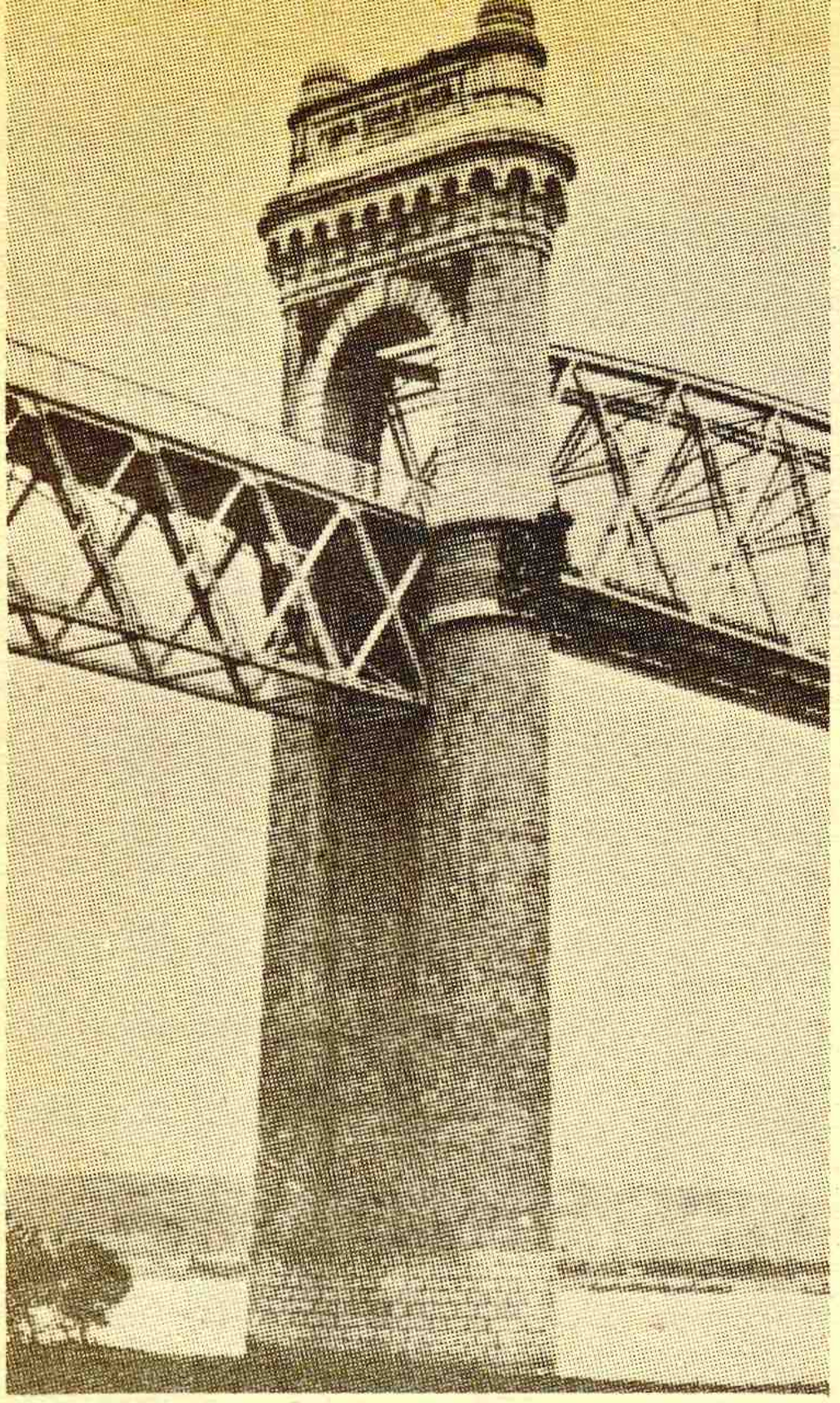
Se pune întrebarea: de ce nu au adoptat acest sistem proiectanții anteriori? Să lăsăm pe A. Saligny să ne explice: „Răspunsul ce'lu dăm este la aparență aproape neserios și de necrezut. Este cu toate acestea prea adevărat cînd afirmăm că la epoca primului concurs grinzile consolă erau aproape necunoscute. Construcțiunea giganticului pod peste Firth of Forth va avea pe lîngă meritul de a arăta generațiilor viitoare îndrăzneala fără seamăn a ingineriei din secolul precedent și meritul de a fi scos la iveală un sistem de grinzi care rămăsese uitat și aproape neaplicat". După 1883, aplicarea acestui sistem devine larg răspîndită pe plan mondial la proiectarea podurilor și de aceea sistemul este ales și de Saligny.

Așa cum am arătat, juriul internațional din 1883 se pronunțase împotriva folosirii oțelului, recomandînd fierul, iar comisia din 1886 în majoritatea membrilor ei s-a menținut pe aceeași poziție, cu toate că minoritatea invoca motive destul de plauzibile împotriva unei astfel de decizii. „Juriul din anul 1883 — arăta ing. A. Saligny în memoriul prezentat M.I.P. — a avut mare dreptate să recomande fierul în locul oțelului. Precauțiunea era atunci justificată și la locul ei. La acea epocă juriul și majoritatea inginerilor constructori interesați în lucrări metalice se aflau sub impresia rezultatelor nefavorabile care se obținuseră la încercările făcute cu piese de oțel din ordinul guvernului olandez în anii 1878 și 1879 la uzinle Harkort din Duisburg în Germania (...). Nu a trecut mult timp și împrejurările au demonstrat cu prisosință că rezultatele de la Duisburg au fost de natură accidentală (...). Cu tot răul, dacă rău numim panica provocată de încercările de la Duisburg și pauza care a urmat în procesul întrebuințării oțelului la construcțiile civile — au avut și un bine aceste încercări. *Ne-au învățat să dezvoltăm deosebită precauțiune la confecționarea oțelului.*"

Oțelul întrebuințat pînă în jurul anului 1880 la construcțiile de poduri era foarte dur, casant, de o rezistență mijlocie — de 60 kg/mm$^2$, confecționat sub numele de oțel pudlat și oțel Bessemer. În jurul anului 1882 apare procedeul bazic Siemens-Martin și, de cînd s-a obținut „oțelul voit", acest material s-a răspîndit mult. De aceea Saligny spune mai departe în memoriul său: „Față de acest progres ne întrebăm: poate să fie opiniunea juriului din 1883 valabilă acum? Răspundem categoric... nu (...). În epoca de copilărie a oțelului, ca să zicem așa, constructorii au tratat oțelul în mod absolut. Au utilizat calitatea lui principală, au cerut materialului o rezistență exagerată, fără să țină seama de celelalte calități. Astfel, pînă în anul 1885, se întrebuința aproape exclusiv oțelul dur, cu rezistența de 60 kg/mm$^2$. Așa fiind, de ce să ne mirăm dacă oțelul își permitea să fie și capricios? Capriciozitatea era provocată de duritatea și tratamentul oțelului".

Bazat pe toate aceste argumentații, ing. A. Saligny a ales ca material pentru structura podurilor oțelul moale. Proiectanții serviciului condus de el au căutat și au reușit să realizeze fiecare din cele trei poduri (podul peste brațul Borcea, viaductul Ezer peste Balta Dunării și podul peste brațul principal al Dunării) în condiții optime de economie și cu un număr minim de tipuri de tabliere

# PODURILE DE LA CERNAVODA



și pile identice — doar cinci tabliere metalice diferite. Avem de-a face deci cu o strălucită anticipație a ideii tipizării în construcții. Cu aceste tipuri de tabliere, podurile dunărene, începînd dinspre Feteşti, aveau următoarea compunere: ● podul Borcea — un viaduct cu 3 deschideri de 50 m, urmat de pod cu 3 deschideri de 140 m (o grindă centrală cu console 50+140+50, cîte o grindă independentă de 90 m), un viaduct cu 8 deschideri de 50 m ● viaductul din Baltă — 34 deschideri de 42,0 m ● podul peste Dunărea veche — un viaduct de acces cu 15 deschideri de 60 m, urmat de podul mare cu o deschidere centrală de 190 m şi cîte două laterale de 140 m; *cu această deschidere podul se situa pe primul loc la acea vreme în Europa continentală.*

**Proiectele începute în anul 1887 sînt terminate în 1889; construcția începe în 1890, lucrările fiind terminate în 1895. La 14 septembrie 1895, la inaugurare, „un tren format din 15 locomotive fluierînd înspăimîntător a zburat cu 80 km pe oră pe deasupra valurilor Dunării". „A fost — spunea prof. ing. Ion Ionescu — cel mai grandios spectacol care s-a văzut vreodată în țara noastră, veşnicul Danubiu care despărțea pămînturile țării a fost învins."**

**Tablierele podului dunărean au fost reparate în 1917—1918, iar podul peste Borcea reconstruit după război. Între anii 1964 şi 1967 Centrala Căi Ferate a executat lucrări de consolidare, iar în perioada 1966—1970 s-a construit peste Dunăre legătura rutieră Giurgeni-Vadul Oii.**

**Creşterea continuă a traficului de călători şi marfă cu Dobrogea şi portul Constanța, după 1965, care a impus dublarea liniei şi automatizarea circulației feroviare pe magistrala București-Constanța (1968—1970), este limitată de intervalul cu cale simplă din zona podurilor existente peste Borcea la Feteşti şi Dunăre la Cernavoda. În aceste condiții, a devenit necesară executarea lucrărilor de dublare a podurilor pe acest interval. Ele se realizează ținînd cont de soluțiile cele mai moderne şi de traseul viitoarei autostrăzi București-Constanța, cu poduri noi de cale ferată dublă şi şosea cu patru benzi de circulație.**

**Din numeroasele soluții analizate a fost aleasă ca rațională şi economică aceea a unui pod mixt, cu căi juxtapuse, cu suprastructură alcătuită din tabliere metalice continue cu zăbrele. Viaductele de acces pentru cale ferată dublă şi pentru cele două sensuri de circulație ale autostrăzii sînt independente. Noul pod peste Borcea la Feteşti a fost amplasat în aval de cel existent, la circa 40—100 m, iar podul peste Dunăre la Cernavoda în amonte, la circa 30—80 m. Numărul şi mărimea deschiderilor noilor poduri, ca şi nivelurile de construcție s-au prevăzut în general aceleaşi cu ale podurilor existente.**

**Este de remarcat că amplasarea podului nou la Cernavoda, avînd în vedere că lățimea albiei minore a Dunării s-a redus cu circa 100 m în ultimii 90 de ani, a permis limitarea podului propriu-zis la numai trei deschideri principale (140+190+140) în loc de cinci, cum are podul vechi. Viaductele de cale ferată au suprastructura din tabliere metalice continue pe trei sau patru deschideri, iar cele rutiere de la Borcea au suprastructură din grinzi de beton precomprimat, cele de la Dunăre fiind din grinzi metalice în conlucrare cu placă de beton. Tablierele metalice ale podurilor propriu-zise sînt alcătuite din grinzi cu zăbrele continue pe trei deschideri, cu tălpi paralele, cu cele două căi ferate între grinzi. Şoselele sînt prevăzute pe consolele laterale, fiecare cu cîte două benzi.**

**Realizarea ansamblului noilor poduri dunărene, alături de podul lui A. Saligny, prezintă o încununare a măiestriei constructorilor noştri, demni urmaşi ai iluştrilor ingineri români de la sfîrşitul veacului al XIX-lea, dovedind încă o dată vocația de constructor a poporului nostru.**

●

**Ing. Niculae NOICA**

---

*(Urmare din pag. 11)*

tematică şi fizică trebuie înzestrate cu minicalculatoare — «Coral» şi «Independent» —, trebuie dotate cu o bibliotecă matematică generală, cu o bibliotecă grafică, cu programe performante pe care studenții să învețe să le utilizeze la rezolvarea unor probleme practice, reale" — este punctul de vedere, deloc de neglijat, al **lectorului dr. Octavian Petruş.**

Pasiunea, entuziasmul, eficiența cu care se lucrează în cadrul acestui colectiv sînt greu de transpus în cuvinte. Este nevoie în acest domeniu de fizicieni teoreticieni profunzi, de ingineri programatori, de matematicieni şi chiar de filologi (pe post de traducători) pentru formarea acelor valoroase — pentru progres — colective mixte. Studenții sînt pregătiți ca viitori cercetători în acest domeniu prin antrenarea lor în cadrul contractelor U.A.S.C., activități de cerc, colaborări cu universități străine, contracte cu întreprinderi ieşene.

●

Referindu-se la Universitatea ieşeană, Geo Bogza scria: „Dacă aş avea vîrsta pe care o au cei mai tineri prieteni ai mei... şi ar trebui să-mi aleg oraşul în care să învăț, şi aş vrea să învăț în mod riguros fără să-mi pierd totuşi romantismul tinereții, dacă aş vrea să devin un bun specialist, dar să rămîn sau să ajung într-un grad şi mai mare receptiv la poezie... dacă aş vrea ca sufletul şi spiritul meu să se formeze sub semnul bourului şi al microscopului electronic, atunci n-aş sta mult pe gînduri şi aş suna la poarta Universității din Iaşi".

Cît adevăr conțin aceste cuvinte!

●

# viața în doi

**Deși matrice definitorie a existenței umane, viața în doi (bărbat și femeie), desfășurată ca dialog și comuniune erotică, sexuală, procreativă, interacțională, valorică, morală și educativă, statuată în aproape toate societățile sub numele de căsătorie sau cel puțin de uniune liberă, continuă să rămînă în atenția cercetătorilor din diverse domenii (medical, demografic, psihologic, social, juridic etc.) ca o problemă încă insuficient cunoscută, stăpînită și, în consecință, cu un grad considerabil de imprevizibil în evoluție.**

**Impactul imprevizibilului în domeniul relațiilor conjugale are adesea consecințe psihologice, educaționale, patologice și sociale de mare răsunet, ceea ce impune, pe cît posibil, limitarea acestuia și încercarea de orientare a vieții de familie. Aceasta presupune în primul rînd dezvăluirea cauzelor și factorilor care explică și întreține armonia și dizarmonia conjugală, satisfacția și insatisfacția consorților, stabilitatea și instabilitatea unei căsătorii, cu alte cuvinte, reușita sau eșecul marital.**

De ce un bărbat și o femeie hotărăsc să-și unească destinele la un moment dat, de ce rămîn sau nu împreună după scurgerea unui timp de conviețuire, de ce unii par realizați și fericiți în consensul lor mutual, în vreme ce alții nu-și ascund decepțiile și amărăciunile, de ce unii se străduiesc să disimuleze o nefericire crescîndă, în vreme ce alții simulează o fericire ostentativă, de ce unii nu concep existența decît prin „noi", în vreme ce alții preferă să-și conserve pe „eu" și pe „tu", ca două traiectorii paralele în cadrul unui drum comun? De ce unii își doresc copii și alții nu, de ce unii sînt părinți fericiți, „cu copii buni", în vreme ce alții trăiesc „drama" părinților rataţi, cu copii-problemă? Iată numai cîteva dintre întrebările ce așteaptă dintotdeauna răspuns și la a căror elucidare poate contribui o abordare psihologică, psihosocială și terapeutic-educațională.

Enigma „vieții în doi" nu poate fi dezvăluită, desigur, decît pornind de la premisele uniunii erotice și ulterior conjugale – alegerea partenerului(ei) și motivațiile sale profunde, autentice. Orice angajament personal și în primul rînd cel conjugal rezultă dintr-o alegere conștientă, deliberată, dar emană în cea mai mare parte din dorințele și afinitățile inconștiente „reperate" în persoana celui ales (L. Colonna).

Sistemul de trebuințe de relaționare și comunicare erotică, sexuală, valorică și morală care caracterizează un partener se poate afla în raporturi de concordanță și consens mutual cu sistemul de trebuințe ale partenerului ales, după cum poate să coincidă doar parțial cu acesta. Atracția în raport cu partenerul, preferința, simpatia, admirația, sentimentele de dragoste și uneori chiar pasiunea se conturează și se consolidează treptat în decursul interacțiunii și intercunoașterii mutuale, prin raportare continuă la „cheia motivațională" a fiecărui partener, cu alte cuvinte, la trebuințele, aspirațiile și expectațiile sale proiectate în cuplu. Un răspuns la întrebările: „cît se potrivesc cei doi parteneri", „în ce măsură sînt ei compatibili din punct de vedere psihologic" nu poate fi formulat decît pe baza unei analize atente a motivațiilor reale și aparente privind parteneritatea erotică și conjugală a trebuințelor și aspirațiilor conștiente și inconștiente ale fiecăruia în raport cu celălalt, precum și a **disponibilităților reale** de a „intra și adopta" rolul partenerului așteptat, dorit, căutat. Satisfacerea reciprocă a sistemelor de trebuințe privind parteneritatea sub toate aspectele ei (ca rol conjugal și parental) conferă căsătoriei durabilitate și sens, asigurînd echilibrul psihic și fizic al celor doi consorți.

Admițînd acest punct de vedere, problema compatibilității celor două personalități implicate devine o problemă de echilibru interacțional și intermotivațional, ale cărui legi pot fi la fel de bine similaritatea ori compensația (complementaritatea)

unor aspecte temperamentale, atitudinal-caracteriale, intelectuale, relaţionale şi (de ce nu?) psihomorfologice.

Cît de mult îşi corespund soţii din punct de vedere psihologic este, în primul rînd, o chestiune care se evaluează din **perspectiva funcţionalităţii cuplului** şi nu a unei diagnoze exterioare forţate, care să surprindă în tipare comportamentale „profilul personalităţii" fiecărui soţ şi să opereze în consecinţă o analiză a asemănărilor şi deosebirilor, a aşa-ziselor „potriviri" şi „nepotriviri". Posibilitatea emiterii unei prognoze maritale eronate este considerabilă dacă se bazează doar pe o astfel de diagnoză a personalităţii. De altfel, experienţa vieţii ne relevă nenumărate observaţii privind stabilitatea şi „longevitatea" unor căsnicii deosebit de „furtunoase", „dinamice" şi, uneori, aparent dizarmonice sub aspectul relaţiilor conjugale, constituite din parteneri diferiţi mai ales sub aspect temperamental şi psihomorfologic, după cum nu puţine sînt cazurile acelor căsătorii prematur devitalizate sau chiar desfăcute, deşi cei doi parteneri prezintă similitudini comportamentale frapante.

O anumită **corespondenţă** şi **complementaritate** în planul ideilor, atitudinilor, concepţiilor şi aspiraţiilor, pe de o parte, şi în planul comunicării şi comportamentului erotico-sexual, pe de altă parte, ni se par a fi elementele esenţiale ale reuşitei, stabilităţii şi satisfacţiei maritale. Această corespondenţă sexuală, afectivă şi ideativă, asigură echilibrul balanţei interacţionale în cuplu şi oferă partenerilor posibilitatea unei intermodelări reciproc satisfăcătoare. În acest sens, unul din „secretele" fericirii conjugale pare să fie capacitatea unui cuplu de a se crea şi re-crea continuu, ca o unitate dual㠄 în interiorul căreia **cele două personalităţi angajate se afirmă, se dezvoltă şi se satisfac una prin intermediul celeilalte,** se interasimilează şi intercondiţionează psihologic, ceea ce conferă sens şi valoare uniunii conjugale. Apariţia copiilor constituie nu numai o obiectivare a resurselor creative biologice ale cuplului, cît mai ales o expresie a necesităţii de consens şi realizare psihologică şi socială a acestuia. Copiii şi educaţia lor reprezintă şansa unică a validării stabilităţii şi satisfacţiei intercreaţiei conjugale, ocazionează şi activează concomitent eventualele „fisuri" şi „asperităţi" ale acestei relaţii interpersonale.

Abordat din această perspectivă, cuplul conjugal ne apare ca o modalitate de creaţie interpersonală desfăşurată simultan în **plan biologic, psihologic şi social.** Dragostea, înţeleasă ca mod de comunicare completă şi profundă între un bărbat şi o femeie, este nu numai condiţie, ci şi efect al creaţiei interpersonale în cuplu, ea condiţionînd perpetuu maturizarea şi dezvoltarea celor două personalităţi, devenind sens şi expresie ale realizării acestora ca fiinţe umane inteligente şi creative. Dragostea însăşi se ridică de la semnificaţia ei primară de trăire şi sentiment de plenitudine, satisfacţie şi securitate conferit de persoana iubită, la semnificaţia sa de atitudine şi comportament creativ de tip afectiv-sexual, ce se dezvăluie în adevărata sa dimensiune şi calitate în conduita de rol marital. Dragostea devine în cuplu măsura şi „recompensa" realizării „rolului conjugal", fiind totodată şi una din explicaţiile reuşitei sau nereuşitei îndeplinirii acestui rol.

Metamorfozele iubirii în decursul unei căsnicii sînt implicate în însuşi actul devenirii acesteia, ca act de creaţie interpersonală. Pe măsură ce se descoperă, se acomodează şi se asimilează reciproc, pe măsură ce-şi creează modalităţi comune de interacţiune cu mediul, individualizîndu-se ca nucleu coeziv şi coerent, pe măsură ce partenerii devin tot mai mult „noi", iubirea capătă forme de manifestare şi conţinuturi noi în sensul profunzimii şi durabilităţii ataşamentului. „Dragostea fără căsnicie este, în cele din urmă, tot atît de imposibilă ca şi căsnicia fără dragoste. Ele sînt împreună ca floarea şi fructul." (F. Künkel)

## NEVOIA DE UN ALT „eu-însumi"

Datorită multiplelor sale funcţii, familia prezintă o importanţă deosebită în cadrul arhitectonicii de ansamblu a activităţii economico-sociale. Şi aceasta, mai ales, datorită unei depline comunităţi de interese între societate şi familie. Sarcinile sporite privind dezvoltarea economico-socială în etapa pe care o străbatem şi în cea de perspectivă sînt adresate direct şi nemijlocit şi familiei, care este solicitată şi ajutată să-şi îndeplinească funcţiile sale la un nivel calitativ superior. Înainte de a vedea mai exact care sînt acestea, trebuie să evidenţiem două aspecte majore privind mutaţiile produse în organizarea şi desfăşurarea vieţii conjugale şi familiale. Un prim aspect îl constituie faptul că principiile care stau la baza activităţii economico-sociale şi care sînt promovate cu consecvenţă de partidul şi statul nostru au devenit tot mai mult principii care fundamentează organizarea şi desfăşurarea vieţii conjugale şi familiale. Avem în vedere umanismul şi democraţia socialistă, participarea şi întrajutorarea, etica şi echitatea etc. Un al doilea aspect îl reprezintă faptul că principalii factori reglatori ai constituirii şi funcţionalităţii cuplului conjugal şi al grupului familial sînt de natură psihologică şi psihosocială. Familia socialistă se constituie – fapt consfinţit în legislaţia noastră – ca urmare a opţiunii liber consimţite a tinerilor, a hotărîrii lor comune de a întemeia un cămin, fără nici o imixtiune din afară, fără nici o barieră sau criteriu de ordin economic.

Luînd în considerare cele două aspecte definitorii fundamentale, familia are mai multe funcţii. Astfel, funcţia economică are în vedere, în primul rînd, contribuţia celor doi soţi, deplin egali în drepturi, la asigurarea mijloacelor de ordin material pentru buna desfăşurare a vieţii conjugale şi familiale; în al doilea rînd, se referă la interinfluenţele dintre nivelul de integrare în viaţa conjugală şi cea socioprofesională. Un înalt nivel de funcţionalitate a vieţii conjugale sporeşte gradul de adap-

tare și integrare a conduitei de muncă. În ceea ce privește funcția biologic-sexuală, familia, cuplul conjugal oferă posibilitatea satisfacerii trebuințelor sexuale, a instinctului sexual. Comportamentul sexual este însă integrat în mod armonios în sistemul relaționării interpersonale, al comunicării dintre cei doi parteneri. Una dintre cele mai importante funcții ale familiei, cea reproductivă, este însăși rațiunea de a fi a cuplului conjugal. Fiecare familie are datoria nobilă de a da naștere și de a crește copii sănătoși și viguroși, care să constituie înlocuitorii de mîine ai producătorilor de bunuri materiale și spirituale de la nivelul societății. Așa cum preciza secretarul general al partidului, tovarășul **Nicolae Ceaușescu**, „cea mai înaltă datorie patriotică, cetățenească a fiecărei familii este de a avea și a crește copii. Nu se poate concepe o familie fără copii".

Datorită caracterului pregnant informal al raportării interindividuale, familia oferă un bun cadru pentru reconfortare și recreere; aici, în cadrul familiei, individul regăsește un climat psihosocial pozitiv, cu mari posibilități de influență în sens integrativ și adaptativ, ceea ce reprezintă funcția psihoafectiva a familiei. Funcția educativ-formativă se referă în special la organizarea și exercitarea influențelor educativ-modelatoare asupra copiilor, contribuind astfel în mod substanțial la atingerea obiectivelor societății privind educarea și formarea tineretului, a personalității umane în general. Această funcție se manifestă în două moduri. Pe de o parte, este vorba de influențele exercitate indirect asupra copiilor prin modelele psihocomportamentale ale părinților, prin atmosfera și climatul psihosocial existent la nivelul grupului familial. Pe de altă parte, părinții exercită influențe educative active asupra copiilor, în baza unei anumite strategii educaționale, fie în direcție informațională (în sens de culturalizare), fie în direcție formativă: conturarea unor convingeri și atitudini pozitive, a unor judecăți apreciative și evaluative, a unor modele de raportare la diferite norme și valori sociale etc.

În vederea creșterii continue a eficienței îndeplinirii funcțiilor sale, familia primește din partea societății un real și substanțial sprijin, atît pe linie materială, cît și pe linie cultural-educativă. Cum este și firesc însă, comportamentul de rol marital al consorților este reglat în mare măsură din interior, de normele și valorile acceptate și promovate de cuplul conjugal. Aceasta în cazul unui cuplu conjugal funcțional, armonic, în cadrul căruia partenerii ajung la un nivel superior de adaptare și integrare. În urma cunoașterii și confruntării psihologice, cei doi parteneri constată similitudini în ceea ce privește ritmurile lor psihologice, dorințele și aspirațiile lor, modul de raportare la diferite norme și valori etc. Intercunoașterea și interpătrunderea psihologică a consorților în cazul cuplului conjugal armonic duc la conturarea unui substrat motivațional puternic al conduitei de rol marital, și anume nevoia de celălalt ca de un alt „eu însumi". Este, de altfel, unul dintre cele mai înalte vîrfuri ale intensității acomodării interpersonale, ale integrării în viața și activitatea cuplului conjugal. Conturîndu-se un asemenea substrat motivațional, devine predominantă frecvența actelor de conduită centripetă care, la rîndul lor, întăresc și mai mult efectele adaptative și integrative ale relaționării interpersonale conjugale. Se creează, astfel, condiții optime pentru îndeplinirea funcțiilor familiale la cote tot mai înalte de eficiență.

În cazul cuplului conjugal disarmonic însă, în cadrul căruia este mai mare frecvența actelor și momentelor conflictuale și tensionale, nu numai că se conturează piedici în calea îndeplinirii optime a funcțiilor familiale, dar cuplul conjugal poate să se dezorganizeze și chiar să se desființeze, cu toate consecințele sale asupra personalității consorților, a copiilor etc. În asemenea cupluri regăsim frecvent cazuri de participare asimetrică la deciziile și activitățile familiale, neînțelegeri, conflicte chiar, care au efecte tensive și psihotraumatizante asupra consortilor și copiilor.

Noi considerăm că funcționalitatea vieții și activității conjugale și familiale este condiționată în cea mai mare măsură de conduita de rol marital adoptată de parteneri pe tot timpul constituirii și menținerii cuplului lor conjugal și ale grupului familial. Avem în vedere următoarele dimensiuni: ● **cunoașterea preconjugală;** se impune cu necesitate ca, înainte de încheierea căsătoriei, cei doi parteneri să se cunoască o perioadă mai mare de timp, cuplul erotic preconjugal constituind un veritabil „simulator" al relaționării conjugale de mai tîrziu și dacă partenerii decid să spună „da" în fața ofițerului de stare civilă, ei au în mai mare măsură garanția viabilității și durabilității cuplului lor conjugal ● **adoptarea continuă a unei conduite de rol marital flexibilă, adaptativă;** pe măsura derulării vieții și activității cuplului conjugal, procesul de cunoaștere interpersonală crește în intensitate, cei doi parteneri constatînd în mai mare măsură compatibilitatea dintre particularitățile lor psihologice, este important însă pentru fiecare partener să încerce să se raporteze la diferite situații ale vieții și activității cuplului (decizii, proiecte etc.) în manieră constructivă, adoptînd acte comportamentale flexibile, cu puternice valențe integrative ● **asigurarea unui rol dominant componentelor emoțional-afective în cadrul sistemului de factori reglatori ai comportamentului de rol marital;** căsătoria se constituie în primul rînd ca urmare a constatării de către parteneri a unor puternice legături emoțional-afective traduse în: atracții, preferințe, aprecieri, aprobări etc., pe măsura desfășurării vieții și activității conjugale, expectațiile consorților privitoare la conduita afectivă a partenerului trebuie să fie optim satisfăcute pentru că în felul acesta sentimentul de dragoste, ca formațiune de bază a legăturilor lor afective, beneficiază de noi elemente, sporindu-și forța sa reglatoare asupra conduitei de rol marital ● **perfecționarea continuă a modului de raportare interpersonală conjugală;** orice tînăr căsătorit trebuie să cunoască un lucru fundamental: după încheierea căsătoriei „dreptul la dragoste" nu este asigurat automat, indiferent de „fizionomia" particulară a actelor sale comportamental-maritale. Dimpotrivă, fiecare partener are obligația de a-și perfecționa în permanență conduita sa conjugală, plecînd în special de la cerințele specifice ale relaționării conjugale cu partenerul său. Deci, pentru a spori efectele structurant-integrative ale conduitei lor maritale, con-

# O ATITUDINE profamilială LA TINERI

sorții trebuie să privească procesul formării și perfecționării conduitei lor nu ca persoană izolată, ci ca personalitate interpersonală, așa cum este „cerută" de cuplul din care face parte. De exemplu, un partener nu devine un soț mai bun numai dacă își sporește calificarea profesională, ci, mai ales, dacă își modifică unele acte de conduită interpersonală în raport cu așteptările conturate în cadrul cuplului conjugal ● **sporirea frecvenței actelor de conduită maritală centripetă;** desigur, cuplul conjugal, chiar cel armonic, nu este scutit uneori de anumite momente oarecum conflictuale (neînțelegeri, contraziceri, dificultăți în luarea unor decizii comune etc.). De aceea, partenerilor le revine sarcina continuă ca, pe de o parte, să evite pe cît posibil apariția sau menținerea mai mult timp a unor asemenea momente și, pe de altă parte, în rezolvarea și depășirea lor ei să adopte acte de conduită pregnant centripetă, adică să acționeze continuu în direcția consolidării importanței forței de decizie și acțiune a uniunii lor duale.

Responsabilitățile sporite ce revin familiei în etapa actuală și în cea de perspectivă, pe linia îndeplinirii eficiente a funcțiilor sale, reclamă cu necesitate, la nivel social, intensificarea eforturilor educațional-formative în direcția consolidării familiei, a creșterii indicelui de funcționalitate a vieții și activității cuplului conjugal și a grupului familial. În acest sens, o importanță deosebită o prezintă sistemul de acțiuni educativ-modelatoare desfășurate cu tinerii în vederea formării lor pentru viața de familie. Nivelul de adaptare și integrare a tînărului căsătorit în universul acțional comportamental specific cuplului conjugal depinde în mare măsură de gradul de pregătire pentru viața de familie al acestuia în perioada preconjugală (avem în vedere nu numai perioada imediat dinaintea actului căsătoriei).

De organizarea și desfășurarea acestei activități răspund o serie de factori social-educaționali, printre care un rol deosebit îl joacă familia și școala. Nu putem să nu recunoaștem strădania părinților, a cadrelor didactice în vederea educării și formării tinerilor pentru viața de familie, însă nici pe departe nu putem considera că, în această direcție, s-a conturat un sistem complet și coerent de activități care să fie aplicat în cadrul unităților școlare și în familie. Problemele ce țin de viața conjugală, de familie în general, sînt uneori abordate de către cadrele didactice în special în orele de dirigenție, însă asemenea acțiuni nu capătă un caracter sistematic și nu sînt abordate aspecte ce țin de viața intimă a relaționării interpersonale, cum ar fi, de exemplu, cele ce vizează intercomunicarea psihoafectivă și biosexuală. Asemenea problematică este considerată de către unii părinți și cadre didactice ca avînd un caracter strict personal, ce nu poate fi abordată public, fiecare copil ajungînd la ea pe căi personale, fără să fie scutit astfel și de unele consecințe negative (este suficient să exemplificăm unele „sfaturi" date copiilor de către unii mai în vîrstă decît ei). Și dacă tînărul, dominat de prejudecăți, cu un univers informațional privitor la viața conjugală oarecum limitat, ce poate cuprinde și date eronate, nu lasă să treacă o perioadă mai mare de cunoaștere preconjugală a partenerului său și se căsătorește în grabă, poate să devină, deși nu a dorit-o, membru al unui cuplu conjugal disfuncțional, conflictual, supus în permanență unor influențe dezadaptativ-dezorganizatoare.

De aceea, noi considerăm că pregătirea tinerilor pentru viața de familie trebuie, în primul rînd, să ocupe o mai mare pondere în sistemul de influențe educativ-formative exercitate de către părinți și cadrele didactice și, în al doilea rînd, este necesar să fie mai riguros organizată, vizînd multitudinea dimensiunilor sale caracteristice. Așadar, privim pregătirea tinerilor pentru viața de familie ca pe o activitate deosebit de complexă, prin intermediul căreia urmărim atingerea unor obiective atît informative, cît și formative, între acestea existînd, desigur, relații strînse de interdependență și mediere reciprocă. În ceea ce privește obiectivele informative, avem în vedere conturarea la nivelul tînărului a unui univers informațional cît mai bogat în legătură cu o serie de aspecte legate de crearea și funcționalitatea cuplului conjugal și ale grupului familial, cum ar fi: locul și rolul familiei în cadrul arhitectonicii de ansamblu a activității economico-sociale; factorii care contribuie la crearea unui cuplu marital stabil și durabil; locul și rolul factorilor emoțional-afectivi – în special a sentimentului de dragoste – în asigurarea adaptării și integrării optime a consorților în viața și activitatea cuplului conjugal; rolul și importanța ce o prezintă pentru parteneri intercunoașterea în perioada premaritală; formele și tipurile de interacțiune, intercomunicare și intercunoaștere din cadrul cuplului conjugal; locul și rolul copiilor în viața grupului familial și necesitatea procreării; factorii de progres privind asigurarea echilibrului și funcționalității cuplului conjugal etc. Deci informațiile pe care trebuie să le primească tînărul se referă mai ales la mecanismele psihologice și psihosociale care intervin în derularea interacțiunii consorților, evidențiindu-se în special modalitățile psihocomportamentale de integrare și adaptare la viața cuplului conjugal. De asemenea, de mare importanță și utilitate sînt informațiile pe care trebuie să le primească în legătură cu modalitățile de cunoaștere interpersonală din perioada preconjugală. Eșecurile unor tineri în viața de familie sînt, în mare măsură, urmarea superficialității cunoașterii lor înainte de căsătorie. De aceea, tinerii trebuie să se cunoască bine, să verifice în ce măsură se potrivesc caracteristicile și ritmurile lor psihologice și abia apoi, dacă ei cad de acord, pot să se căsătorească.

Referitor la obiectivele cu ca-

racter pregnant formativ, avem în vedere, pe de o parte, conturarea unui sistem de convingeri și atitudini profamiliale, care să constituie principalii factori reglatori interni ai comportamentului premarital și marital și, pe de altă parte, formarea și perfecționarea unui ansamblu de aptitudini pentru parteneritate. Aceste aptitudini le considerăm ca factori instrumentali ai personalității tînărului care au rolul de a operaționaliza conținuturile de personalitate, în cadrul sistemului de raportare și relaționare interpersonală. Ele permit celor doi membri ai unui cuplu interpersonal pătrunderea reciprocă în universul psihologic al fiecăruia dintre ei și cunoașterea partenerului nu atît ca entitate izolată, cît, mai ales, ca personalitate interpersonală. Relația dintre convingeri și atitudini profamiliale, pe de o parte, și aptitudinile pentru parteneritate, pe de altă parte, la nivelul personalității tînărului nu întotdeauna pot fi pozitive. Astfel, unii pot năzui în mod sincer către un cuplu conjugal funcțional și durabil, trăind convingerea fermă a necesității încheierii unei căsătorii, însă ei prezintă dificultăți de raportare interpersonală și deci de realizare a unui cuplu erotic sau conjugal. Și invers: deși tînărul este posesorul unor aptitudini pentru parteneritate, el nu manifestă convingeri și atitudini profamiliale. Așadar, sistemul unitar de acțiuni educaționale desfășurate cu tinerii trebuie să vizeze mai multe coordonate ale pregătirii pentru viața de familie: cognitiv-informațională (a ști - rol, statut, sarcini conjugale, informare psihosexuală, auto și intercunoaștere); motivațional-aspirațională (a vrea și a dori - convingeri, aspirații, atitudini profamiliale); aptitudinal-relațională (a putea - capacități și aptitudini pentru parteneritate).

În cadrul școlii este necesar să se contureze un sistem închegat de activități educative în ceea ce privește pregătirea elevilor pentru viața de familie, urmărind atît scopuri informative (în sens de informare culturalizatoare), cît mai ales formative. Se pot organiza și desfășura o sumă întreagă de activități cum ar fi: ● **activități de psihodiagnoză și sociodiagnoză**, folosind ca instrumente probe și mijloace de auto și intercunoaștere, de auto și heteroapreciere. Se pot evalua astfel disponibilitățile de relaționare ale personalității fiecăruia, se conștientizează modelul psihocomportamental și psihorelațional așteptat de persoana tînărului. Creșterea gradului de obiectivitate a auto și interaprecierilor permite tinerilor o mai bună integrare în relaționarea interpersonală ● **activități de conturare a unor comportamente de rol marital-adaptativ,** folosindu-se metode și tehnici de exersare și joc de rol marital. Jocul de rol presupune transpunerea individului (în cazul nostru al elevului) în „pielea" altei persoane implicate într-o anumită situație de viață. Obligația lui este aceea de a proceda ca și cum ar fi în mod real „personajul" pe care îl interpretează. Elevul deci poate prelua, în raport cu o anumită situație invocată (și posibilă), „rolul" de soț sau părinte. Atît jucarea rolului, cît și dezbaterile cu ocazia analizei jocului de rol au, evident, puternice efecte în ceea ce privește preformarea unor conduite de rol marital și familial ● **activități care să conducă la formarea unor convingeri și atitudini profamiliale,** utilizîndu-se, de exemplu, ca tehnică specială studiul de caz. „Cazul", mai simplu spus, este o situație problematică ce trebuie rezolvată prin participarea tuturor membrilor grupului. Desigur, „cazurile" supuse analizei elevilor trebuie să se refere la situații problematice care fac parte din sfera mai largă a vieții și activității conjugale și familiale. Asemenea situații se pot referi, de exemplu, la sistemul de relaționare interpersonală a consorților, momente conflictuale ale vieții conjugale sau familiale, momente constructive de luare a unor decizii etc. Concluziile care se formulează în urma dezbaterilor asupra „cazurilor" prezentate trebuie să capete un grad înalt de generalizare, cu valabilitate deci și în alte situații, mai mult sau mai puțin apropiate. Se conturează astfel convingeri stabile privind o serie de aspecte legate de conduita conjugală sau parentală, cum ar fi responsabilitatea membrilor cuplului conjugal privind asigurarea unei bune funcționalități a vieții de familie; necesitatea conturării unor legături profunde de ordin psihoafectiv și psihorelațional dintre soți, creșterea gradului de responsabilitate în îndeplinirea sarcinilor pe linie maternă și paternă; influențele negative ce le exercită dezorganizarea vieții conjugale asupra personalității consorților și a copiilor etc.

De asemenea, se pot organiza simpozioane, mese rotunde, întîlniri cu diferiți specialiști (psihologi, pedagogi, medici, autori de manuale și lucrări științifice), în cadrul cărora să se abordeze cît mai multe aspecte legate de viața și activitatea conjugală și familială. Sau pot fi invitați juriști care să prezinte anumite cazuri de divorț, avînd drept cauză principală nepotrivirea psihologică a celor doi parteneri. Se pot organiza pe marginea lor dezbateri cu elevii, evidențiindu-se consecințele unor asemenea cazuri, precum și modalitățile de contracarare a acestora. O atenție deosebită trebuie să se acorde problematicii educației sexuale, a maternității și paternității, deci a necesității îndeplinirii funcției reproductive a cuplului conjugal. Important, după părerea noastră, este ca problemele de ordin sexual să nu fie tratate izolat de problematica relaționării interpersonale. Și aceasta deoarece relația sexuală, neintegrată armonios în sistemul complex de comunicare, interpătrundere și fuzionare a universului psihoafectiv al partenerilor, constituie o manifestare egocentrică cu susținere motivațională din partea unor elemente prin excelență biologice și instinctuale. În locul regăsirii depline la nivel interpersonal și al împlinirii armonioase a personalității în urma intercunoașterii umane, al ridicării la niveluri superioare a trăirilor și simțirilor specific umane, se poate contura mentalitatea îngust-utilitaristă privind raportul sexual în sine și pentru sine, spulberînd astfel minunatele aspirații erotico-sentimentale și cele privind depășirea condiției singularității prin crearea unei realități psihologice superioare în persoana cuplului interpersonal. ●

**Grupaj realizat de cercet. șt. psih. Iolanda MITROFAN și lector dr. Nicolae MITROFAN**

# superstițiile IERI...

**Înzestrat cu conștiință, din cele mai vechi timpuri omul a căutat să se orienteze cît mai eficient în lumea sa. Dacă ar fi să considerăm conștiința umană ca pe un sistem particular, am afirma, împreună cu fizicianul Leo Szilard, că entropia acestui sistem sporește pe măsură ce crește ignoranța unui observator al sistemului. Cu alte cuvinte, cînd un sistem primește informație, entropia sa se diminuează. Dintotdeauna, omul a urmărit să-și organizeze elementele constitutive ale conștiinței sale, să-i reducă entropia. În acest context, formularea de explicații a avut un rol hotărîtor în conturarea unui comportament orientat spre un scop precis. Iată de ce cuvintele rostite de folcloristul Tache Papahagi își păstrează, și astăzi, pe deplin valabilitatea: „E în tendința sufletului omenesc ca să dea o explicație aproape oricărei trăsături mai caracteristice, fizice sau morale, a unei ființe sau a unui lucru". Atunci cînd aceste explicații au fost făcute avînd la bază un număr mic de informații obiective despre mediu (informații care au plasat conștiința într-o stare de entropie mare), s-au născut superstițiile.**

## Geneza superstițiilor „tradiționale"

La același folclorist găsim descrisă foarte plastic geneza posibilă (scenariul ipotetic) a unor superstiții particulare, a căror coloratură a fost transmisă de ignoranță: «Cu privire la explicația credinței că printr-un sunet sau zgomot se poate înlătura „spiritul rău", cred că nu e riscant să ne gîndim că o asemenea credință a putut lua naștere din teama unui suflet novice, neexperimentat». Pentru omul cu psihic patriarhal, cu o existență înfrățită cu natura vie, ale cărei pilde le-a urmat cu tărie, explicarea a ceea ce-l înconjoară a căpătat un contur aparte: el nu a recurs la abstractizări și la expuneri teoretice, ci la concretizări.

Atracția pentru spontan și natural, pentru evenimentele aflate în nuditatea nesupusă reflecției elaborate, conturate prin simpla observație directă a lumii înconjurătoare, a favorizat apariția superstițiilor. Concretitudinea superstițiilor este foarte bine reliefată de conținutul lor. Astfel, „se poate opri grindina înfigînd un cuțit sau un topor în pămînt". „De se dorește să aibă dinți sănătoși copilul, i se aruncă pe casă un dinte de lapte căzut." „În luna mai nu este bine să se lege căsătorii, căci se pot naște copii proști." „Uciderea unui dușman se realizează ușor dacă i se pun în mîncare cîteva fire de păr de capră sălbatică." „Durerile reumatice se pot alina cu zeamă de arici fierți."

Iată cît de facil sînt rezolvate unele probleme practice apelînd la gesturile rituale sacre cuprinse în superstiții.

O problemă vitală pentru om a fost dintotdeauna cea a anticipării producerii unor evenimente. Și de data aceasta superstițiile i-au oferit prompt confortul psihic prin inducerea credinței că poate stăpîni dinamica lumii. Iată cîteva exemple: „Urletul cîinelui de curte, croncănitul corbului ori cîntecul buhei sau al cucuvelei prevestesc o nenorocire. În schimb, pripășirea pe lîngă casă a ariciului atrage după sine un viitor fericit". „Nu este bine să visezi o nucă: te vei certa cu cineva." „De-ți taie calea preotul sau iepurele te va urmări ghinionul." Ai totuși o mică portiță de scăpare în cazul preotului: „să arunci în urma lui paie sau fîn". În ceea ce privește cucul, el este o adevărată pasăre profetică. În afară de faptul că prin cîntec anunță sosirea primăverii, pentru omul superstițios el este un adevărat proroc; dacă trece prin codru și-l aude cîntînd, n-are decît să-l întrebe: „cucule, cîți ani îmi dai?", și cucul îi va cînta de atîtea ori cîți ani mai are pînă la moarte. Tinerii îndrăgostiți îl pot întreba și ei cîți ani au mai rămas pînă la căsătorie. Cucul le va răspunde.

Dar mai sînt încă oameni, acum, la sfîrșitul secolului XX, care cred în ele. Cauzele acestei remanențe de elemente culturale vechi nu sînt încă pe deplin elucidate. Atracția omului pentru fabulos, irațională astăzi, s-ar putea să capete o explicație rațională într-un viitor apropiat.

## Superstițiile și realitatea obiectivă

Nu de puține ori, superstiția (ca atracție naturală pentru fabulos) s-a născut din observarea inițial obiectivă a realității. Un exemplu este obiceiul tăierii cozii cîinilor. Romanii au făcut o constatare fiziologică obiectivă: este bine să tai cozile cățeilor la 40 de zile de la naștere. Rupînd un nerv care trece prin vertebrele șirei spinării pînă la capătul cozii, cîinele va fi ferit mai tîrziu — spuneau păstorii romani — de turbare. La daci obiceiul a căpătat altă semnificație: „dacă vrei ca un cîine să fie rău ca femeile, să-i tai coada și să i-o dai să o mănînce friptă, că se face cum îi dracul de rău" (Tache Papahagi). După două milenii, și astăzi unii oameni cred că tăind coada cîinilor îi vor înrăi și vor avea păzitori mai buni ai curților. Un astfel de obicei are repercusiuni nefaste pentru bietele animale. Și nu este singurul care poate mutila desfășurarea normală a unor existențe. Astfel, o superstiție păgubitoare pentru pădurile noastre este așa-zisa „mărturisire" a ciobanilor la brazi. Ciobanul face o cruce cu securea sau cu briceagul în coaja copacului și-și mărturisește acolo păcatele, ca la preot, în timp ce bate mătănii. Taie după aceea, cu toporul, cîteva așchii din copac, pe care le aruncă. Apoi, după cum bradul se va usca sau nu, i se vor ierta sau nu păcatele.

O superstiție periculoasă pentru existența omului este cea exprimată atît de laconic în afirmația „cînd îți iese lupul în cale, îi a a bine". Prejudicios este și obiceiul de a-i bate pe copii cu mătura aprinsă dacă cumva s-au jucat cu focul, pentru a nu uda noaptea așternuturile (Elena Niculiță-Voronca).

Toate aceste exemple sînt, credem, tot atîtea argumente care demonstrează că superstițiile sînt explicații neștiințifice ale desfășurării unor fenomene naturale. A apela la superstiții pentru a te ghida în acțiunile cotidiene înseamnă a abdica de la un mod de existență condus rațional. Cu toate acestea, oamenii mai cred în superstiții, comportamentul lor purtînd amprenta acestor credințe. Se mai sperie de preot și de pisica neagră, țin pumnii strînși ca să aibă succes într-o acțiune, nu se întorc din drum căci aceasta înseamnă ghinion. Și acum se mai crede că ziua de marți are trei ceasuri rele și că ziua a 13-a din lună nu este favorabilă acțiunilor eficiente. ●

# ...superstițiile ASTĂZI

Omul modern, cu o gîndire ştiinţifică — homo economicus, homo ciberneticus, homo politicus etc. —, se autodefineşte ca eliberat de orice prejudecăţi şi racile culturale care i-ar putea îngrădi libertatea de gîndire. El este un *ateu* cutezător care porneşte de la premisa că lumea are o existenţă caracterizată prin coordonate probabiliste şi o dinamică a evoluţiei susceptibilă de modelare.

Omul modern este în acelaşi timp şi un *urmaş* al omului arhaic pe care, oricît de mult l-ar renega în lumina principiilor sale noi despre lume şi viaţă, nu-l poate anula ca agent ce-i impregnează personalitatea cu o anumită specificitate. Acest lucru, remarca Mircea Eliade, se poate observa analizîndu-i comportamentul: «Majoritatea oamenilor „fără religie" se poartă într-un mod religios. Nu-i vorba numai de masa de „superstiţii" sau de „tabuuri" ale omului modern, care au toate o structură şi o origine magico-religioasă. Dar omul modern, care se simte şi se pretinde a-religios, dispune încă de o întreagă mitologie camuflată şi de numeroase ritualisme degradate». Sacrul (ca realitate de altă ordine decît cea naturală) s-a ocultat la omul contemporan în tenebrele inconştientului, fapt ce generează manifestarea unor comportamente indescifrabile prin textele tipurilor abstracte pe care le înglobează. A „uitat" modalitatea de a percepe realul utilizată în epoci ancestrale, dar n-a putut să şteargă sacrul, cuibărit în abisurile psihicului său.

Într-adevăr, credinţa într-o realitate de o altă ordine decît cea naturală justifică încă, în plin secol al explicaţiilor ştiinţifice asupra existenţei, o gamă mare de comportamente individuale şi sociale.

## Comportamentele hierofanice

Paradigma acestor comportamente hierofanice (comportamente care — spune Mircea Eliade — relevă prezenţa sacrului în psihicul omului) este „imitatio dei". Omul consideră că nu poate atinge perfecţiunea decît imitîndu-şi zeii, iar acest lucru îl realizează reactualizînd istoria sacră. Această paradigmă coincide cu scenariile clasicelor superstiţii şi îl ajută încă pe omul modern în domolirea uneia din marile lui obsesii — dorinţa de a avea succes. În foamea sa de arhetipuri, superstiţiile îi asigură integritatea psihică. Acolo unde nu se pot formula încă explicaţiile ştiinţifice, intervin arhetipurile sacrului.

Hierofaniile (ca manifestări ale sacrului) populează frecvent scena de evenimente ale omului cotidian. Astfel, condiţia de avangardă a artistului la începutul secolului şi a multor artişti contemporani a fost de a hierofaniza materia. Comportamentul său se aseamănă cu cel al omului arhaic cuprins de o religiozitate cosmică, prin manifestarea impulsului de a anihila periodic lumea spre a o recrea. Fascinaţia pentru distrugerea formei clasice, pentru originalitatea „cu orice preţ" s-a manifestat în artă ca superstiţii moderne. O interpretare posibilă a mitului revoluţiei permanente în artă ar fi că acest mit şi-a extras seva din religiozitatea cosmică: „Ce este nou, este mai bun". Iată de ce „noul-cu-orice-preţ" a devenit o superstiţie în rîndul artiştilor de avangardă. Întregul mecanism de producere a „noului-cu-orice-preţ" în artă a fost guvernat o perioadă de moda artistică. Fiind creată de elite, printr-o cunoaştere iniţiatică a unor experienţe artistice originale şi cît mai extravagante, dificile şi incomprehensibile, şi întrucît condiţia elitelor este de a fi imitate, caracterul de superstiţie al principiului „noul-cu-orice-preţ" în artă s-a întărit. Aceeaşi foame de arhetipuri a făcut ca vreme de o jumătate de secol (1910—1960) mitul starurilor să se impună în societatea occidentală drept cea mai pură formă de „imitatio dei" ca paradigmă a succesului.

## „Imitatio dei", o superstiţie a omului modern

Mass-media a transformat stelele de cinema în daimoni, eroi mitici aflaţi în zona de contact dintre lumea omului şi cea a zeilor, diriguitori ai muritorilor spre situaţiile exemplare perfecte. Stimulînd zămislirea unor superstiţii complexe în rîndul populaţiei cu un nivel mediu de cultură (prin instaurarea a ceea ce Ecaterina Oproiu numeşte „fenomenul divismului"), starurile au devenit instrumente de profit dintre cele mai eficiente pentru cei interesaţi în manipularea conştiinţelor. Studiind fenomenul, sociologul francez Edgar Morin l-a denumit „mimeism de adaptare" şi l-a caracterizat astfel: „Toate aceste imitaţii ale frumoaselor maniere, ale coafurii, frumuseţii, seducţiei tind spre acelaşi scop — de a avea succes, de a se impune... Toţi aceşti imitatori exprimă nevoia profundă de a-şi afirma propria individualitate. Aceste buze roşii triumfătoare, acest surîs pasionat al frumuseţii, această nevoie de a iubi şi de a fi iubită dezvăluie că fiecare femeie vrea să se transforme într-un mic idol".

Oamenii de afaceri s-au îmbogăţit sau au sărăcit din cauza imitării superstiţioase de către public a stelelor de cinema. Bernard Waldam a făcut avere deschizînd, în anul 1930, ateliere de croitorie pentru standardizarea şi răspîndirea pe piaţă a hainelor inspirate din filmele de succes, purtate de vedete.

În schimb, filmul „S-a întîmplat într-o noapte", în care Clark Gable a apărut gol sub cămaşă, a dat o lovitură de graţie producătorilor de maiouri care au cerut prin sindicat suprimarea scenelor ce le-au purtat ghinion.

În iureşul aceleiaşi goane după succes, generaţii de copii americani — ne spune Margaret Thorp — au fost chinuiţi de părinţi din cauza lui... Shirley Temple. Li s-au făcut bucle, li s-a dat ca hrană ceea ce prefera vedeta-idol doar, doar, vor dobîndi talentele ei în artele dansului şi cîntului. Nu de puţine ori, tinerii dornici de succes şi-au lăsat topite personalităţile în vasul de aur în care se scăldau zeităţile „uzinei de vise".

●

Toate aceste exemple de manifestare a unor superstiţii moderne au demonstrat, credem, că emanciparea omului contemporan nu înseamnă şi o eliberare deplină a sa de modul religios de trăire a realităţii. Deşi se declară ateu, atîta vreme cît explicaţiile ştiinţifice nu-i vor hrăni pe de-a-ntregul foamea de certitudini, va apela la poveştile mitice exemplare pe care i le rosteşte strămoşul său ancestral din abisurile psihicului. Măsura în care plecăm urechea la astfel de poveşti depinde de fiecare dintre noi. ●

**Pagini realizate de Ion Dan TRESTIENI**

# CRĂCIUNUL, o tradiție geto-dacică?

*„Cercetați și pătrundeți în popor și-i studiați credințele, tradițiile și veți afla care îi este originea și ce a fost."*

**G. DEM. TEODORESCU, 1874**

Cum să nu fii impresionat și cucerit de apelul acestui vizionar, îndrăgostit de trecutul glorios al neamului nostru și să nu simți îndemnul de a participa cu inima, dacă nu și cu fapta, la această invitație patriotică. Ce se știa acum un secol despre istoria poporului nostru? Desigur, destul de puțin față de ceea ce știm astăzi. Și încă nu știm totul. De unde și această sete de cunoaștere a originilor culturii și istoriei noastre străvechi.

Pe linia cercetării și cunoașterii spiritualității mitologice a înaintașilor se înscrie și inițiativa revistei „Luceafărul" care, prin Almanahul său pe 1986, a pus în discuție două probleme: „Este Crăciunul o sărbătoare din era noastră?" și „Cuvîntul Crăciun este dinainte de români?". Dornici de a contribui la această inițiativă patriotică vom încerca în rîndurile de față să răspundem întrebărilor: Cine este acel misterios Crăciun? De unde vine el? Ce rădăcini puternice a avut de s-a menținut pînă în zilele noastre? Întrebări temerare și riscante — din lipsa izvoarelor scrise —, dar care merită osteneala unei cercetări oricît de anevoioase, avînd în vedere că orice cîștig, cît de mic, ar arunca o rază de lumină asupra acestei datini și i-ar reda locul cuvenit în mitologia înaintașilor noștri.

Ca și alți cercetători, sîntem încredințați că strămoșii autohtoni, agricultori sedentari în neolitic — o raritate în Europa acelor vremuri —, au reușit să creeze cu mintea lor iscusită, acum 7 000—8 000 de ani, minunate valori artistice și culturale cum sînt „Omul care strigă", „Gînditorul", precum și ceramica colorată (primul din cultura Turdaș, al doilea din cultura Hamangia, iar cea de-a treia ceramica de Cucuteni). Nu se poate ca ei să nu fi creat cu timpul și o divinitate a lor, pe măsura orizontului lor spiritual de agricultori. Să mai amintim că strămoșii popoarelor europene de azi, indo-europenii, au invadat teritoriul înaintașilor noștri cu aproape 4 000 de ani mai tîrziu, după crearea acelor valori artistice ale culturilor amintite. Acești străbuni autohtoni au creat atunci o civilizație unică în Europa, așa cum s-a exprimat dr. Linda R. Ellis de la Universitatea Harvard. Romulus Vulcănescu merge chiar mai departe cînd vorbește de omul care a creat aceste valori, arătînd că el „...a marcat prima revoluție culturală în viața autohtonilor (...) Arheologii și istoricii paleoculturii consideră omul acestei perioade ca o făptură cu un orizont larg, cu un simț artistic deosebit, sub raportul originalității, un unicat pe glob". Nu-i mai puțin adevărat că peste acești agricultori destoinici, creatori ai „vîrstei de aur" din neolitic, au venit vremuri de mare urgie, nesfîrșite valuri de invazii, unele mai violente decît altele, cu distrugeri și incendii periodice, care au întrerupt acest început promițător și i-au silit pe străbuni să se lupte pe viață și pe moarte spre a-și salva viața, limba, datinile și identitatea ființei lor.

La această „vîrstă de aur" a îndepărtaților noștri înaintași din neolitic, a creatorilor de cultură materială și spirituală s-a gîndit probabil M. Eliade cînd scria că ei au creat „o lume de valori spirituale, care precede apariția marilor civilizații ale Orientului Apropiat și ale Mediteranei". Este adevărat că strămoșii noștri nu ne-au lăsat nimic scris despre credințele și istoria lor. Ei n-au avut nici timpul și nici liniștea scrisului, dar au avut grijă ca, pe lîngă bogatele vestigii arheologice, să ne lase un imens tezaur de mituri, tradiții, datini și obiceiuri care reprezintă o adevărată zestre culturală orală, păstrată de urmași după cuviință, pentru a suplini lipsa izvoarelor scrise. Fără acest ghid al miturilor, datinilor și obiceiurilor ce s-ar fi făcut, în crunta înfruntare cu atîtea neamuri străine, dacă la căpătîiul vieții lor și al pruncilor lor n-ar fi stat de veghe aceste datini străvechi pentru a-i ajuta să supraviețuiască în momente de grea cumpănă, cînd totul părea pierdut.

Din mulțimea miturilor, datinilor și obiceiurilor străvechi, vom folosi pentru susținerea ipotezei noastre materialul autohton al vechilor colinde profane, legate de mitul lui Crăciun. Pentru că, într-adevăr: „Colindele noastre au crescut în aura începuturilor de lume. Ele au recuperat lumea trecută în cele mai străvechi preocupări..." (V. Vetișanu, „Filozofia colindelor").

S-a convenit în general că partea cu substrat vechi trebuie căutată mai întîi la începutul colindelor și în refren și apoi în conținutul lor. Și, în sfîrșit, dacă a colinda (de la latinul calare) înseamnă a vesti („ia sculați boieri, sculați, vestea noastră d'ascultați..."), să vedem ce anume vestesc colindătorii sau pe cine vestesc.

Cercetînd mai întîi partea de substrat — deci cea mai veche —, vom găsi două teme principale: una adresată soarelui, iar alta lui Crăciun. Din tema adresată soarelui vom da cîteva exemple de început de colindă, întîlnite în cea mai mare parte a țării: „Drag soare răsare!", „Ce soare răsare", „Colo josu, mai în josu, soare luce'n cîmp frumosu", „Sus la roșu răsărit, dimineața lui Crăciun", „Soare-mi pare că răsare, soarele domnului nost!", „În zare de soare!", „Sub zărel de soare!". Ca o adevărată prezentare mioritică a soarelui, redăm și o colindă din Valea Dorului, județul Dorohoi: „Ici în deal, colea în vale, iată soarele răsare. Sfintu soare-a răsărit și pe noi ne-a'mpodobit cu podoaba traiului și făclia raiului". Ca refrene întîlnim: „raza soarelui, floarea-soarelui", „voi ziori de ziuă" și chiar „zorile d'albe". Ni se pare semnificativă colinda din Vrancea în care soarele e condus pe drumul lui diurn, de la răsărit spre asfințit, de către Moș Crăciun: „...și mă uit din deal în vale și-mi văd soare cînd răsare. Dar nu-i soare cînd răsare? Și mi-i Moș Crăciun călare! Dar ce fel de cal îmi are? Ia, un cal cam gălbior...". În această ipostază de conducător al soarelui, într-o colindă din Lejnic — Hunedoara, Moș Crăciun este prezentat chiar ca o divinitate atotputernică, înconjurat de un mare sfat

„...Colo susu, mai dinsusu, domnului doamne, la curți d'albe-a lui Crăciun, mîndru sfatu d'adunatu. Da' din cine-i d'adunatu? Tot din sfinți și d'îngeri".

A doua temă este dedicată cuplului Moș Crăciun și Moș Ajun, nedespărțiți în multe colinde, ca doi frați. Cei doi ne sînt prezentați în seara Crăciunului. Cele mai multe colinde încep cu întrebarea: „Ce sară-i d'această sară? Sara mare-a lui Ajun, lîngă sfîntu de Crăciun" sau „Astă seară-i seară mare, seara mare-a lui Crăciun" ori „Astă seară ce sară-i? D'asta-i seara lui Ajun, înspre ziua lui Crăciun; din curțile lui Crăciun, parcă soare că răsare...". Am găsit chiar o colindă dedicată lui Crăciun, „Colinda Crăciunului", care începe: „Astă seară îi seară mare, seara mare a lui Crăciun..." și se termină cu versurile: „Noi umblăm și colindăm și lui Crăciun i-o-nchinăm".

Pe cei doi moși, Crăciun și Ajun, poporul îi socotește ca doi frați nedespărțiți. Într-o colindă se spune, chiar, între altele: „Moș Crăciun și cu frate-so Ajun". Moș Ajun e desigur un frate mai mic, de vreme ce el îl precede — în toate colindele —, îi deschide drumul și îi recunoaște, prin acestea, întîietatea. De altfel, în multe colinde Crăciunul poartă atributul de „bătrînul Crăciun", „Crăciunul cel bătrîn" și chiar „Crăciunul cel mai bătrîn".

În partea a doua a conținutului colindelor vom întîlni scene, evenimente, petrecute între primele divinități apărute în mitologia noastră populară la „începuturile lumii". Vom întîlni astfel triada bunul Dumnezeu, Maica Precista și bătrînul Crăciun în multe colinde. De obicei aceste personaje ne sînt prezentate stînd la masă și sfătuindu-se. Vom aminti că cele mai multe colinde cu această triadă și din altele care urmează se găsesc în partea de sud-est a țării (Dobrogea, sudul Moldovei și estul Munteniei). Iată o scenă dintr-o colindă din Constanța în care cei trei stau la masă, în fruntea ei: „...șade bunul Dumnezeu; mai în rînd cu Dumnezeu, șade Maica Precista; mai în rînd cu dumnealor, șade bătrînul Crăciun".

În altă triadă găsim — în colindele vechi — pe bunul Dumnezeu, bătrînul Crăciun și pe Sîntion (Sfîntul Ion). Dacă în prima triadă relațiile dintre personaje păreau liniștite, pașnice, în cea de-a doua armonia și pacea dintre cei trei începe să se clatine, se ivesc deseori neînțelegeri și chiar o luptă pentru întîietate. Ei vor să știe cine e mai mare și mai bătrîn. Sfîntul Ion, care apare acum și pe care poporul nostru îl numește uneori „nănașul lui Dumnezeu", ia în mod neașteptat partea bătrînului Crăciun și, împreună, contestă întîietatea și vechimea lui Dumnezeu. Vechimea lui Dumnezeu i-o contestă și bătrînul Crăciun, cum se vede dintr-o colindă din părțile Brăilei. El are chiar cutezanța să afirme — oare pe ce se întemeiază? — că e mai vechi decît Dumnezeul creștin. O dată, stînd la masă toți trei — Dumnezeu, Crăciun și Sîntion —, cineva întreabă: „Oare cine e mai mare și mai de demult? Toți molcom tăcuse. Rupse de grăise bunul Dumnezeu: Eu vă sînt mai mare și mai de demult! Toți molcom tăcuse. Rupse și grăise Crăciun, Sfînt Crăciun: Doamne Cristoase, Tu ne ești mai mare de mărire, dar mai mic de zile! Tu cînd te-ai născut, eu m-am pribejit, poala mi-am întins; poala de veșmînt, veșmînt mohorît, în poală-ai căzut, în mîini te-am sprijinit, sus te-am ridicat, sus la leghion, la Sfîntu Ion. Noi te-am botezat și te-am creștinat, numele ți-am pus, bunul Dumnezeu, domnul cerului și-al pămîntului, noi ți-am dăruit cerul și pămîntul, lumea și norodul și pe noi cu totul".

Acest motiv al contestării vechimii lui Dumnezeu, atît de către Sfîntul Ion, cît și de către bătrînul Crăciun, îl găsim în mai multe colinde din București, Călărași, Tulcea, Rm. Sărat, Suceava.

Așa ne este prezentat deci acest personaj mitologic misterios, bătrînul Crăciun (Moș Crăciun), de către colindele profane vechi. El ne apare în ipostaze diferite, cînd simbolizînd soarele, ca o divinitate puternică cu sfatul lui de sfinți, cînd ca două divinități gemene, Moș Crăciun și Moș Ajun, ca mai tîrziu să apară în triada Dumnezeu, Maica Precista și Crăciun, căreia îi urmează triada Dumnezeu, Crăciun, Sîntion.

Bătrînul Crăciun, reprezentînd un vechi cult păgîn al strămoșilor noștri geto-daci, anterior creștinismului, încărcat de simboluri și ipostaze, a fost învins în cele din urmă de noul cult creștin și persecutat de creștinism, socotit indezirabil, dar acceptat și folosit oarecum pînă la urmă. El a reușit să supraviețuiască pînă în zilele noastre, dar este învăluit într-un mare mister, nefiind recunoscut nici ca sfînt de biserică, nici de mitologie ca zeu ori altă divinitate. Totuși bătrînul Crăciun — prevestindu-și parcă soarta ce i-o va rezerva viitorimea — consimte la sfîrșit de drum, la bătrînețe, să-și destăinuiască identitatea, fapt poate unic în mitologie. Această destăinuire o găsim într-o colindă veche din Niculițel — Tulcea, unde ni se arată cum bătrînul Crăciun invită la o masă pe vechii lui prieteni din tinerețe, „megieși bătrîni", și începe să se confeseze. Pentru neasemuita ei frumusețe și pentru surprinzătoarea destăinuire redăm colinda: „Icea în aceste curți... curți domnești, d'albe'mpărătești; mese'ntinse, făclii aprinse și pahare drese. Jur-prejur de mese, tot scaune alese, jeluri jeluite, dar bine gătite. Bun jupîn cutare, la prînz și-a chemat, tot oameni de-ai lui, megieși bătrîni: Cu rîndul de-a rîndul, la masă-i trecea; sus la cap de masă, scaun zugrăvit și-n jerjel suit. Pe el cine-mi șade? Bătrînul Crăciun, șade și mesește, din pahar numește, din gură grăiește: «Eu vă sînt mai mare, mare de mărire și de bătrînime. Fost-am tînăr și-am avut, mi-a dat mîna și-am făcut; făcui bine pe-astă lume, găsii bine pe-astă lume; făcui casă lîngă drum. Mai făcui încă de-un fapt: podurele peste derele, puțuri reci'n cîmpii seci. În casa de lîngă drum, adăposti-s-ar friguroșii... sătura-s-ar flămînzii, adăposti-s-ar setoșii! Sănătate peste toate!»". Această colindă frumoasă conține pentru viitorime un testament prea important pentru a nu stărui puțin asupra conținutului lui. Bătrînul Crăciun, aflîndu-se la sfîrșitul unui drum glorios și presimțind că noua perioadă creștină îl va înlătura, iar posteritatea îl va da uitării, își aduce aminte cu nostalgie de frumoasele vremi ale tinereții, de puterea pe care o deținuse cîndva.

Cititorul care ne-a urmărit a înțeles, desigur, că cercetarea noastră s-a ocupat de conținutul colindelor profane, cu credințe și întîmplări mitologice arhaice și deci înainte de apariția creștinismului, urcînd pînă în cele mai îndepărtate timpuri, în domeniul fabulos al „începuturilor de lume", așa cum le-au văzut îndepărtații noștri strămoși. Pentru a face puțină rînduială în acest material complicat și pentru a-i da un suport mai științific, vom apela și la unele date ale arheologiei, preistoriei și paleoculturii, stabilind unde e cazul și unele similitudini, apropieri cu mitologiile greco-romane și asiatice. Pentru a reuși în această acțiune și pentru a nu ne repeta, cerem îngăduința de a derula filmul credințelor și întîmplărilor mitologice deja prezentate, de data asta de la sfîrșit spre început, de la apropiat spre depărtat. Vom porni deci de la formarea statului dac acum 2 000 de ani și vom urca prin evenimentele epocii fierului și a bronzului pînă în neoliticul teritoriului românesc din mileniul al VI-lea î.e.n.

Vom constata cu satisfacție și mîndrie că teritoriul stăpînit de regele geto-dac Burebista corespundea

## ADEVĂR ŞTIINŢIFIC ŞI MIT

aproximativ cu teritoriul culturii Criş de la începutul neoliticului, de acum aproximativ 8 000 de ani, teritoriu pe care în linii generale îl locuim şi astăzi. Or, puterea statului unitar al lui Burebista s-a datorat, pe lîngă dezvoltarea economică şi militară, şi activităţii spirituale a păturii numeroase de preoţi ai lui Deceneu care, prin cultivarea virtuţilor poporului geto-dac şi prin răspîndirea pe întregul teritoriu a „religiei" lui Deceneu, a unit şi întărit coeziunea statului. Grandioasele sanctuare ridicate pe înălţimile de la Grădiştea Muncelului — care uimesc şi astăzi prin bogăţia cunoştinţelor astronomice şi calendaristice cu adînci semnificaţii uranice — exprimă simbolica solară (soarele de andezit, sanctuarul rotund...). Strămoşii noştri geto-daci aveau un cult deosebit pentru soarele ce luminează, încălzeşte şi fertilizează pămîntul — cult moştenit de la înaintaşi. Aceştia, drept recunoştinţă, i-au dedicat o mare sărbătoare, ce se confundă aproape cu solstiţiul de iarnă, la 25 decembrie, sărbătoare numită ulterior sărbătoarea Crăciunului. Locul acestei sărbători păgîne a geto-dacilor l-a luat — după patru secole de ezitări — sărbătoarea creştină a naşterii lui Isus Cristos (pînă în anul 354 e.n. la Roma şi 376 e.n. la Constantinopol naşterea lui Cristos era sărbătorită la 6 ianuarie).

Bătrînul Crăciun — ca şi sărbătoarea lui — exista deja, după mărturia colindelor vechi, la apariţia creştinismului, fiind chiar un personaj mitologic vechi, foarte bătrîn. I se face chiar cinstea ca, în casa lui — de ce oare? —, să se nască Isus Cristos, întemeietorul unei noi religii, superioare celei vechi, care va influenţa soarta lumii.

Urcînd pe treptele timpului, cu ajutorul colindelor vechi, întîlnim triada Dumnezeu, Crăciun şi Sîntion (Sf. Ion). Acum e mai uşor să înţelegem atitudinea celor două divinităţi (Crăciun şi Sf. Ion) împotriva Dumnezeului creştin, căruia îi contestă vechimea. În realitate, această luptă se dă între două ideologii diferite, două culte: între cultul vechi, păgîn, al geto-dacilor, reprezentat prin bătrînul Crăciun, simbol al Soarelui, şi Sf. Ion, simbol al Lunii (sărbătoarea creştină de la 24 iunie înlocuieşte sărbătoarea veche a Lunii, a zeiţei Bendis, Sanctadiana = Sînziana = Sînzienele noastre de azi; aşa cum creştinismul a înlocuit vechea sărbătoare păgînă a Soarelui — la 25 decembrie —, Crăciunul, cu sărbătoarea creştină a naşterii lui Isus Cristos, tot aşa a înlocuit şi sărbătoarea Lunii — la 24 iunie — cu naşterea lui Ioan Botezătorul; de altfel, cultul Lunii a avut în vechime o mare influenţă în toate mitologiile europene şi asiatice, de vreme ce primul calendar a fost cel lunar) şi cel creştin, mai nou.

În triada următoare — Dumnezeu, Maica Precista şi Crăciun — recunoaştem urme de început ale mitologiei române: Cerul (Dumnezeu), Pămîntul (Maica Precista — Marea zeiţă a rodirii) şi Soarele (Crăciun), cunoştinţa noastră mai veche. De altfel şi în „Mitologia română" a lui R. Vulcănescu găsim aceste trei divinităţi de început: „Cerul Tatăl, Pămîntul Mumă şi Soarele Sfînt". Şi vechii greci aveau o triadă asemănătoare: Cerul (Uranus), Pămîntul (Gea) şi Timpul (Cronos).

Urcînd mai departe în timp, găsim în colinde cuplul gemelar Moş Crăciun şi Moş Ajun în care e uşor să recunoaştem cultul Soarelui (Crăciun) la 25 decembrie şi cultul Focului (Moş Ajun) la 20 decembrie, cînd se sărbătoreşte azi Sf. Ignat (de la ignis = foc). De altfel, cercetările arheologice ne-au dezvăluit că în epoca bronzului, o dată cu invazia indo-europeană, a apărut şi credinţa că incinerarea morţilor aduce „purificarea cu focul sacru, asemeni focului solar. Cultul Soarelui era deci dublat în epoca bronzului cu cultul focului" (R. Vulcănescu). Şi istoricul R. Florescu confirmă acest lucru: „...locul principal în credinţele epocii bronzului îl ocupă Soarele şi Focul, principiul activ de transformare a lumii".

La sfîrşitul intervenţiei noastre vom reţine doar cîteva constatări: ● Bătrînul Crăciun — ca simbol al Soarelui — este o divinitate arhaică ale cărei rădăcini ajung poate pînă în neolitic ● Moş Crăciun şi Moş Ajun nu sînt altceva decît Soarele (Moş Crăciun) şi Focul (Moş Ajun), două divinităţi care îşi au obîrşia probabil la începutul epocii bronzului ● În triada Dumnezeu, Maica Precista şi bătrînul Crăciun am putea identifica primele începuturi ale miturilor cosmogonice: Cerul, Pămîntul, Soarele (în mitologia greacă Uranus, Gea şi Cronos) ● Aparenta contradicţie ce constă în aceea că bătrînul Crăciun este socotit cînd — şi mai ales — divinitate solară, cînd zeu-om sau zeu-Moş ne-a fost lămurită de personalităţi contemporane ale culturii: cele două forme pot coexista deoarece: „...mitul solar poartă o varietate de forme şi ipostaze" (R. Florescu, „Preistoria Daciei, vestigii milenare de cultură şi artă") ● Sărbătoarea Crăciunului, deci a solstiţiului de iarnă, la 25 decembrie, este mai veche decît era noastră şi deci această sărbătoare „se bazează pe calendarul păgîn din ultimele secole ale antichităţii tîrzii" (M. Brătulescu) ● Nu ştim cum a fost numit Crăciunul de către cei mai îndepărtaţi înaintaşi; e posibil ca el să fi avut alte nume, iar ultima denumire, Crăciun, să fi fost tradusă din alta, conform cerinţelor vremii; n-ar fi exclus ca ea să derive din sanscritul Kr = a face (ex. Cronos, Cratos, Crishna, Crios, Cratios). ● De neclintit rămîne adevărul că acestei divinităţi autohtone arhaice i s-a dedicat cea mai mare sărbătoare cu caracter sacru a poporului nostru, la 25 decembrie (solstiţiul de iarnă) şi că acest Crăciun ne este prezentat „...ca o fascinantă chintesenţă mitologică: divinitate de origine şi funcţii solare incontestabile" (M. Coman). ●

**Prof. Ion ALBESCU**

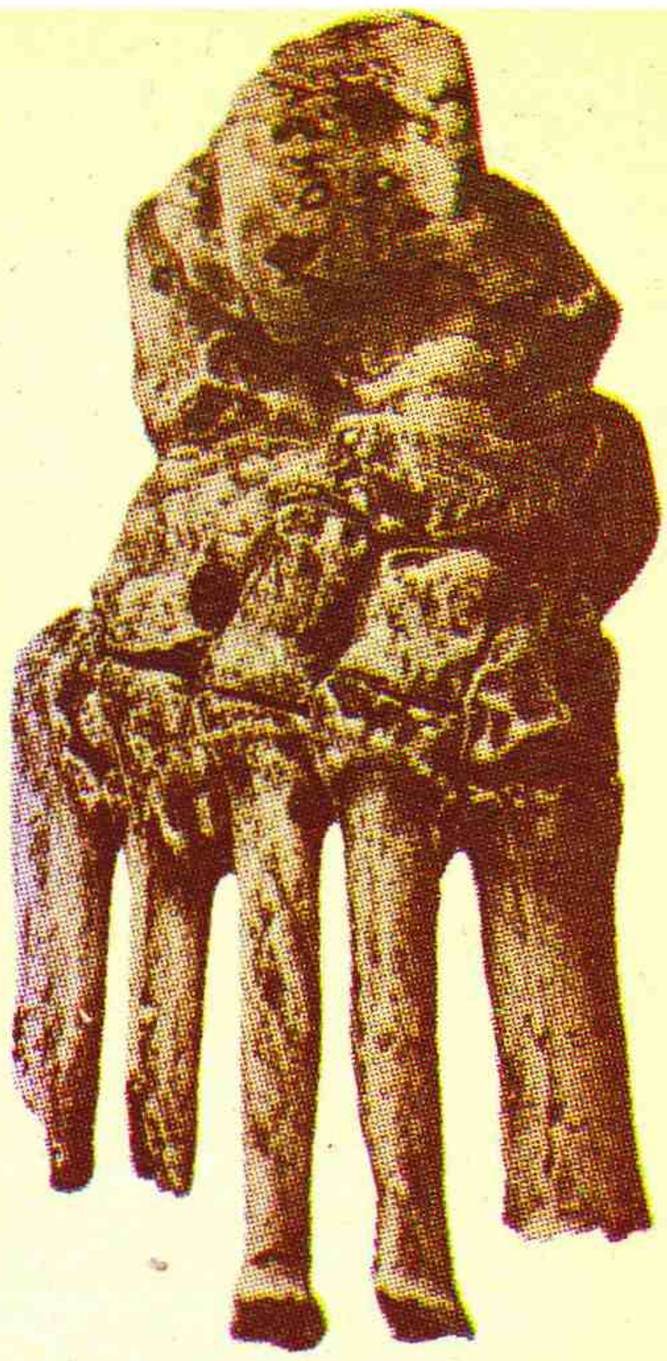
---

*(Urmare din pag. 19)*

rămîne". „Lumea nouă", microscopică, nu poate fi concepută în afara studiilor făcute de el. Cartografierea reticulului endoplasmatic şi a ergastoplasmei, elucidarea structurilor mitocondriilor, introducerea unei noi tehnici de fixare (cu „fixatorul Palade" pe bază de tetraoxid de osmiu), descoperirea granulelor care îi poartă numele (ulterior se vor numi ribozomi), descoperire foarte importantă deoarece corpusculii au rol-cheie în producerea şi dirijarea proteinelor celulare, ilustrînd relaţia structură-funcţie, toate vin să completeze imaginea acestei mari personalităţi care şi-a dedicat întreaga activitate studierii microcosmosului corpului uman.

Încheind succinta trecere în revistă, nu putem să nu citãm cuvintele unui alt chirurg anatomist, **Iacob Iacobovici**, din introducerea la „Propedeutica chirurgicală" tipărită în 1927: „Am luat de la Assaky, Nanu Gheorghe, Leonte şi de la marele Thoma Ionnescu, am luat de la toţi aceştia care nu mai sînt, aşa cum am luat şi luăm de la cei care poartă torţa chirurgiei româneşti, şi facem aici un popas. Am rînduit cele aflate de la dînşii şi de la alţii şi le-am aşezat aşa cum am crezut noi mai bine. După cum am folosit noi de la înaintaşii noştri, aşa şi urmaşii noştri să se folosească de cele culese de noi". ●

# REUMATICUL homo habilis



Reumatismul este o boală răspîndită în zilele noastre. Se luptă prin toate mijloacele pentru preîntîmpinarea lui, mai ales în cazul vîrstelor tinere. Pentru neavizaţi ar putea părea surprinzător, dar el este şi o boală a omului preistoric, manifestîndu-se din timpurile cele mai vechi ca o moştenire transmisă de la strămoşii noştri îndepărtaţi.

În 1960, antropologii descopereau pe teritoriul tanzanian, la Olduvai, resturi scheletice datînd de 1 800 000 ani. După aproape două decenii de cercetări minuţioase, multidisciplinare se constată că respectivul individ suferise de o artroză de tip reumatismal şi avusese necazuri cu coloana vertebrală. Bunicul lui Homo sapiens cunoştea aşadar, pe „propria-i piele", bolile civilizaţiei noastre. Iată deci că omul preistoric poate fi socotit, din acest punct de vedere, un preom modern, ce anticipează... viitorul.

Homo habilis, primul reprezentant al genului Homo, descoperit în importantele depozite fosilifere din Africa de est, avea caractere craniene asemănătoare australopitecului african, ce poate fi socotit ca un fel de bunic al său. Avînd însă un volum cranian considerabil mărit, cu cca 200 $cm^3$ în plus şi ajungînd astfel la 650 $cm^3$, dar rămînînd cu 300 $cm^3$ inferior faţă de pitecantrop, acel Homo erectus a fost considerat pînă la descoperirea din defileul Olduvaiului drept cel mai vechi om.

Faptul că alături de resturile scheletice s-au găsit şi numeroase fragmente neprelucrate din silex, aduse fără discuţie din alte regiuni, demonstrează nu numai că personajul „H.H." era capabil să se deplaseze la distanţe mari, orientîndu-se pentru a se reîntoarce la colectivitatea sa, dar şi că el ştia să prelucreze piatra, pentru a o utiliza la vînătoare sau la prelucrarea hranei.

Paleopatologia, ştiinţă care începe să trezească un interes din ce în ce mai mare, studiind bolile oamenilor din trecut, are şi o latură captivantă, fiind uneori plină de suspans, descoperirile efectuîndu-se uneori ca într-un roman poliţist de calitate. Iată o asemenea „enigmă" descifrată de cercetările ştiinţifice moderne. Omul de Cro-Magnon, care trăia cu 30 000 ani în urmă, a fost descoperit acum mai bine de un secol, în 1868. Scheletul său prezenta leziuni pe care cercetătorii s-au grăbit să le catalogheze ca fiind provocate de luptele fratricide. Aceste leziuni, s-a conchis, ar fi ceea ce a dus la moartea sa. Se considera că primitivismul presupunea neapărat şi agresivitate. De altfel, imaginea omului de Cro-Magnon care-şi trage femeia de păr era părerea care a străbătut secolul trecut. O sută de ani mai tîrziu, imagini radiologice evidenţiau faptul că omul de Cro-Magnon nu murise în urma unor lovituri de ciomag, ci în „patul" său, unde zăcuse ca urmare a unei boli imunitare.

La rîndul său, omul de Neanderthal, de la Chapelle-aux-Saints, avea pe vertebre urme de leziuni grave. Nici ele nu proveneau din încăierări, ci dovedeau faptul că neanderthalianul era, probabil, un tip sedentar.

Dacă la oamenii străvechi s-au găsit – într-o mică proporţie, este adevărat, dar totuşi s-au găsit – carii dentare şi chiar îmbolnăviri ale parodonţiului marginal, care sînt considerate boli aparţinînd civilizaţiei noastre, în acea îndepărtată epocă nu s-a pus încă în evidenţă cancerul ce face astăzi atîtea victime, de multe ori la cele mai fragede vîrste.

Desigur, de la acei îndepărtaţi strămoşi nu ne-au parvenit decît scheletele. Totuşi, materialul osos studiat nu prezintă forme maligne localizate în acest ţesut al organismului. Este însă acesta un argument definitiv? Doar se ştie cîte forme multiple îmbracă boala! Să nu fi cunoscut omul primitiv această suferinţă?

Şi mai surprinzător este faptul că aceşti indivizi pierduţi în negura timpurilor biologice cunoşteau chiar... obezitatea, împotriva căreia se luptă astăzi pe toate meridianele. Deci nu civilizaţia a adus obezitatea! Ea a mărit doar numărul persoanelor obeze. Argumente? Inspirat de realitatea imediată, creatorul anonim al acelei statuete care o reprezintă pe Venus, cu forme pline, devine un precursor al lui Rubens care, în pînzele sale, va fi predilect preocupat de trupul feminin supraponderal.

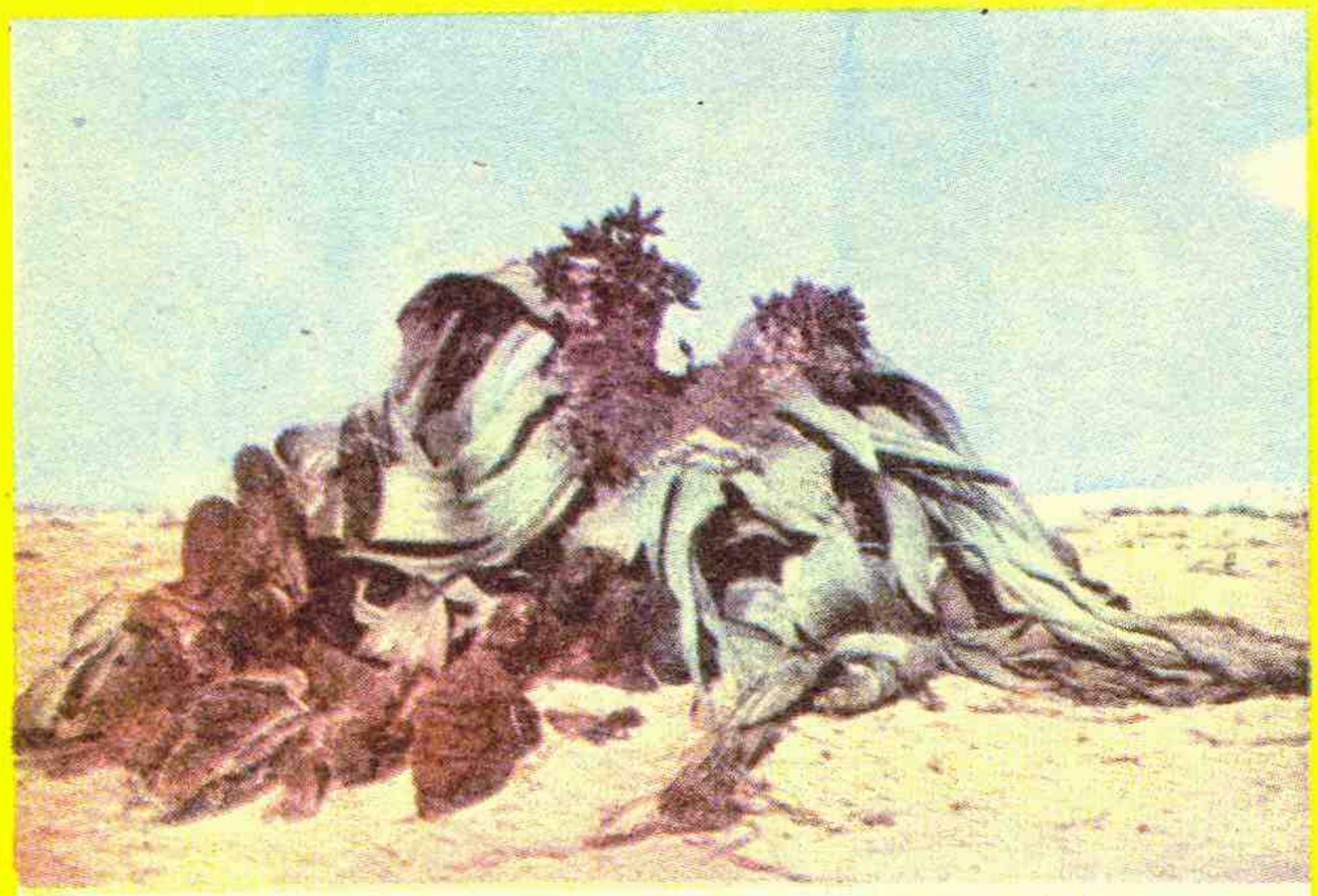
La fel de neaşteptat este acel hallux-valgus – montul dizgraţios al halucelui degetului mare de la picior – care s-a găsit la omul preistoric descoperit la Chaucelade, cu 10 000 de ani înaintea modei pantofilor ascuţiţi, ba chiar înainte de a se inventa încălţămintea.

Microradiofotografia, rezonanţa magnetică nucleară, microscopia electronică cu baleiaj, ca şi alte metode de investigare a corpului uman nu încetează să descopere noi amănunte ce dovedesc legăturile noului cu vechiul. Astfel, în 1975, într-o mumie s-a identificat un fragment de genă, care a traversat nonşalant secolele. Se vor putea obţine cîndva copii ale unor oameni de acum două milenii şi jumătate?

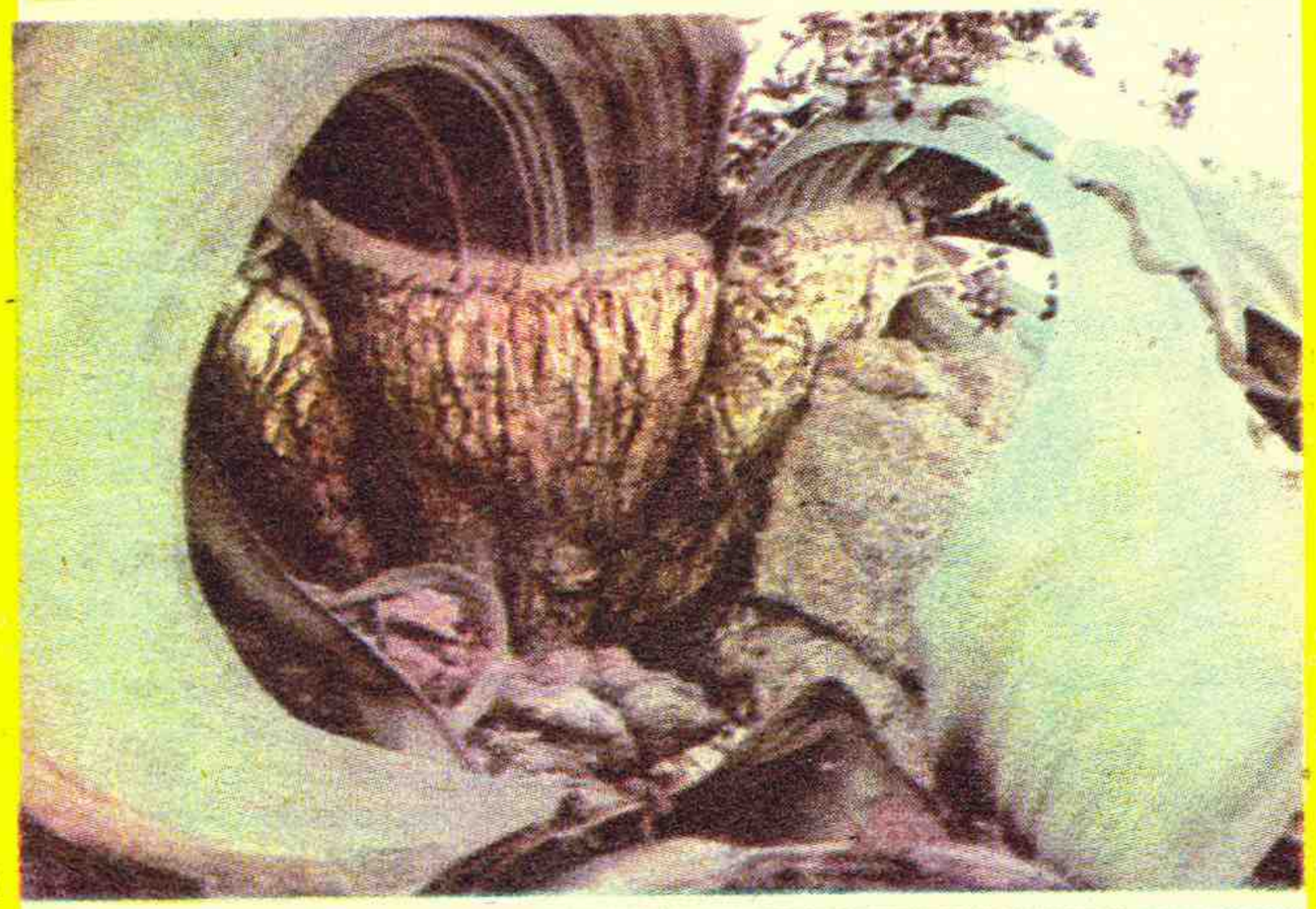
Să sperăm că încercarea va reuşi şi că la aceşte „replici" nu se vor reedita şi bolile timpului lor. În ceea ce priveşte similitudinea suferinţelor noastre şi ale strămoşilor noştri se ridică două întrebări: Au fost ei prea moderni? Sîntem noi „învechiţi"? Probabil nici una, nici alta! Sîntem numai mai apropiaţi decît ne place nouă să credem. ●

**Dr. Florin COLONAŞ**

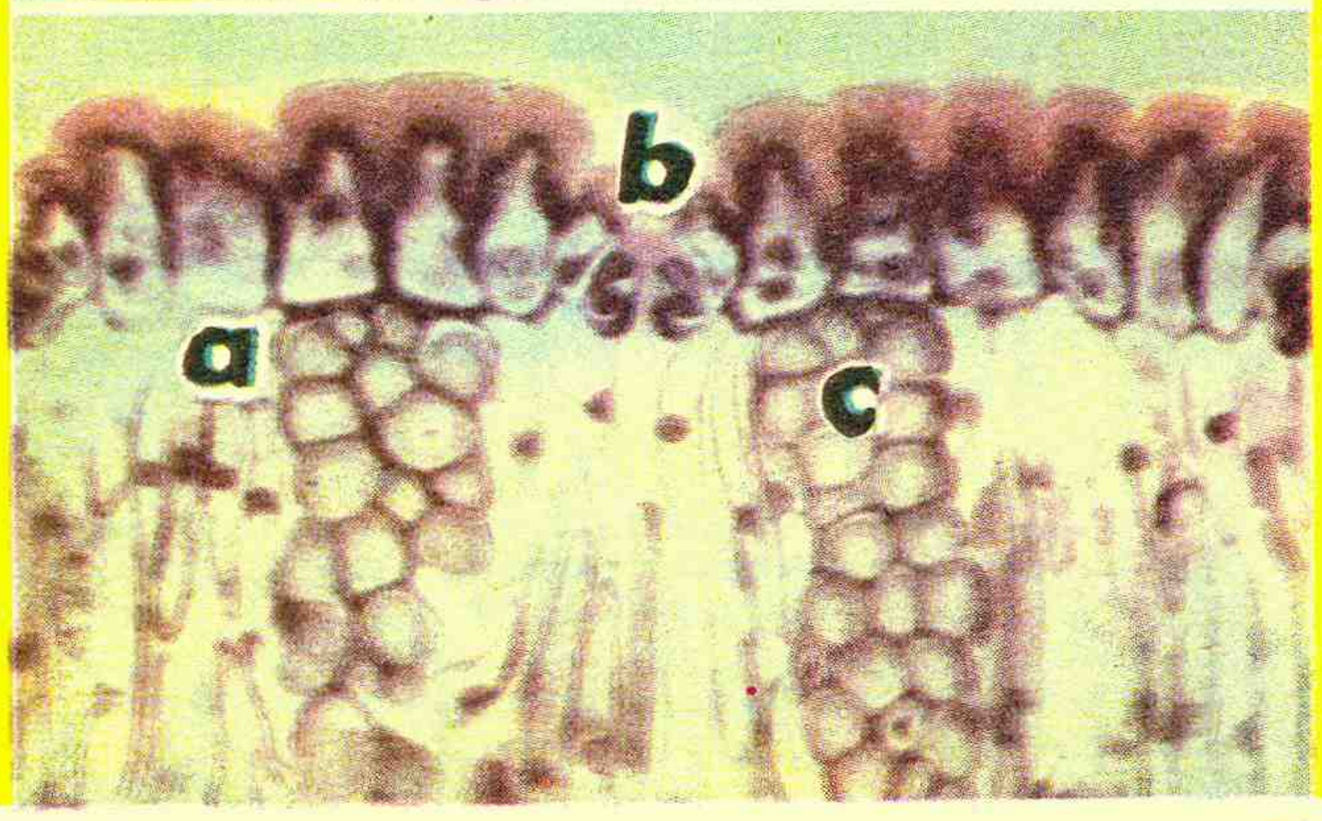
# un paradox al DEȘERTULUI



1



2




3

**Cutreierînd cu mai bine de o sută de ani în urmă „ţinuturile fără vîrstă“ sau „ţara ultimei frontiere“, cum i se mai spune sud-vestului Africii, mai precis Deşertului Namibiei, botanistul german Friedrich Welwitsch a descoperit o plantă necunoscută încă ce s-a dovedit a fi, cu siguranţă, cea mai bizară din cîte au fost inventariate pînă astăzi. Numele ei ştiinţific — Welwitschia mirabilis. Şi tot de atunci, datele referitoare la biologia şi morfologia ei, bazate, cel mai adesea, pe presupuneri, locurile în care se găseşte fiind greu accesibile, se transmit eronat dintr-un manual într-altul. Crescînd în această „ţară a paradoxurilor“ care este Deşertul Namibiei — cel mai mic, dar şi cel mai vechi din lume —, unde temperaturile cele mai ridicate sînt iarna, ploile cad extrem de rar şi, cu toate acestea, aerul este mai umed decît în orice alt loc de pe Terra şi unde, în ciuda absenţei aproape totale a vegetaţiei, urmele trădează prezenţa unei faune bogate şi variate — tumboa, cum o numesc triburile nomade ce trăiesc pe aceste meleaguri —, principalul reprezentant al regnului vegetal de aici se caracterizează, la rîndul său, prin însuşiri contradictorii.**

## Paradoxul Welwitschia

Imaginați-vă o plantă prosperînd într-un deșert atît de teribil cum este Namibia și care posedă doar puține caractere morfologice care se întîlnesc în mod normal la xerofite (plante create de natură să reziste la uscăciune). Genul Welwitschia cuprinde o singură specie — mirabilis — care, împreună cu Ephedra și Gnetum, alcătuiesc ordinul Gnetales din clasa Gimnosperme. Ea pare a fi un membru absolut izolat al unei vechi serii reprezentînd, probabil, o ramură paralelă de evoluție a regnului vegetal ajunsă în impas. O colonie de asemenea plante, în care se găsesc două dintre cele mai frumoase, dar și cele mai bătrîne exemplare, în vîrstă de aproximativ 1 500—2 000 de ani, se află pe platoul Welwitschia Fläche, situat la aproximativ 50 km est de Swakopmund, la confluența rîurilor Khan și Swakop.

Planta are o tulpină lemnoasă, neramificată, înaltă de 15—20 cm, în formă de titirez sau carotă, terminată la partea superioară cu o adîncitură concavă cu aspect de crater, avînd diametrul de 1 pînă la 1,5 și chiar 1,8 m. Ea este înconjurată de o bordură verde, brăzdată. În partea de jos, tulpina trece treptat într-o rădăcină principală lungă de 1,5—3 m, relativ superficială. Tocmai rădăcina a dat naștere la cele mai multe controverse, unii cercetători susținînd că ea ar pătrunde în sol pînă la adîncimea de 30—40 m, pentru a ajunge la stratul de apă freatică. În realitate, după cum au dovedit cercetările efectuate recent de biologul american Chris H. Bornman, sistemul radicular, constituit dintr-o rădăcină principală conică și o rețea de rădăcini laterale subțiri și spongioase, are doar rolul de a fixa planta de substrat.

Dar cele mai remarcabile, mai uimitoare și mai bizare părți ale plantei sînt frunzele, în număr de... două, avînd aspectul unor curele de culoare verde-maronie. Inserate în brazdele de pe „buza craterului", ele se întind în valuri pe nisipul deșertului, dînd plantei un aspect ciudat și grotesc. Acestea sînt frunzele înzestrate de natură cu viața cea mai lungă cunoscută în întreg regnul vegetal: ele nu se schimbă niciodată, trăiesc tot atît cît trăiește și planta, adică sute și mii de ani. Și în timp ce vîrful frunzelor, tîrît încoace și încolo pe nisipul și pietrișul deșertului de vînturile ce bat dinspre platourile înalte din interiorul continentului, se uzează, se macină și moare, celulele țesuturilor de la baza frunzelor se divid continuu, determinînd o creștere permanentă a acestora cu 8—15 cm pe an. Așa se explică dimensiunile inimaginabile pe care le ating unele exemplare: 20—100 cm lățime și 1,2—6,5 m lungime. Cea mai lungă frunză de Welwitschia găsită pînă în prezent măsoară 8,8 m, din care 7,3 m țesut viu.

Se pune firesc întrebarea: cum poate supraviețui în deșert o plantă care expune razelor fierbinți ale soarelui o suprafață vie atît de mare? Răspunsul trebuie căutat, pe de o parte, în structura Welwitschiei, iar pe de alta, în condițiile specifice Namibiei. Deșertul este acoperit, 300 de zile pe an, în fiecare dimineață, din zori pînă către orele 10, de o ceață densă. Condensul, depunîndu-se pe suprafața frunzelor, este absorbit prin milioanele de stomate și pori (22 220/cm²) ce se deschid în mod egal pe ambele fețe. El este condus spre diversele părți ale plantei de un bogat sistem vascular. În mod obișnuit plantele xerofite au stomate puține și numai pe fața inferioară a frunzelor, Welwitschia fiind însă în această privință o excepție.

Utilizînd tritiu sau deuteriu, s-a putut constata că apa este absorbită în perioada ce coincide foarte exact cu durata ceților, stomatele închizîndu-se apoi la scurt timp după ridicarea acestora. Epiderma frunzelor este acoperită cu o cuticulă de ceară constînd din trei straturi care, împreună, reprezintă o pătrime din grosimea totală a frunzei. Stratul median și cel mai gros conține cristale de oxalat de calciu avînd, probabil, rolul de a reflecta lumina solară și prin aceasta de a proteja și în acest fel țesuturile împotriva uscăciunii.

Puțini sînt cei ce au văzut o Welwitschia reală „la ea acasă", dar și mai puțini sînt cei ce i-au văzut florile. Se știe totuși că este o plantă dioică. Inflorescențele bărbătești, de culoare roșu-aprins, și cele femeiești, verzi-galbene, apar pe exemplare diferite sub locul de inserție a frunzelor, direct pe tulpină. Polenizarea este făcută de vînt și nu de insectele hemiptere, cum s-a crezut multă vreme. Acestea se hrănesc doar cu ovulele și țesuturile conurilor tinere. Grăuncioarele de polen de formă aerodinamică, asemănătoare cu o minge de rugbi, abundă în aer după cea mai slabă adiere de vînt. Fructele ce se formează în urma polenizării sînt niște conuri mari, galbene sau verzi, asemănătoare celor de pin.

Welwitschia mirabilis este o prezență specifică pustiului Namibiei, ea nemaiputînd fi întîlnită nicăieri în altă parte. Dar puținătatea caracterelor specifice xerofitelor, precum și faptul că viața depinde de ceturile ce acoperă cu regularitate acea fîșie îngustă de deșert în care trăiește fac să se nască o întrebare: nu cumva această plantă a apărut inițial într-o zonă tropicală, pentru ca apoi, în cursul evoluției sale, să se adapteze treptat la niște condiții climatice schimbate, ajungînd în cele din urmă să „vegeteze" în aceste atît de severe condiții ce caracterizează în prezent coasta de sud-vest a continentului african? ●

**Viorica PODINĂ**

*1.* — **Unul dintre cele mai mari exemplare de Welwitschia, în vîrstă de aproximativ 1 500 de ani.**
*2.* — **O Welwitschia bărbătească. Se văd bine tulpina sub formă de carotă, bordura verde a concavității din care cresc cele două frunze gigantice.**
*3.* — **Secțiune transversală printr-o frunză. Celulele alungite pe verticală (a) formează epiderma, deasupra căreia se observă cuticula cerată. În centrul imaginii se află o stomată (b) închisă, iar sub ea este camera substomatică în care se adună apa, vaporii de apă și gazele înainte de a fi dispersate; c — fibre vegetale.**

A mai trecut o zi, a mai trecut o noapte. Pămîntul s-a rotit încă o dată în jurul axei sale, și-a făcut încă o dată datoria de orologiu, măsurînd scurgerea implacabilă a timpului. Dar oare acest bătrîn ceasornic nu întîrzie sau nu avansează niciodată? Considerînd acest lucru imposibil, astronomii au măsurat timpul de-a lungul a cîtorva secole, determinînd noapte de noapte poziția Pămîntului față de stele, deci rotația globului terestru în jurul axei sale, urmînd să regleze pendulele de care dispuneau în funcție de orologiul Pămînt.

Tehnica secolului XX a făcut posibilă construirea unor orologii (cele cu cuarț sau atomice) cu perioade extrem de regulate. Compararea timpului fizic astfel determinat cu cel astronomic a dovedit însă că Pămîntul este departe de a fi un orologiu perfect. Atunci problema s-a inversat: avînd la dispoziție etaloane fizice foarte precise pentru măsurarea timpului, s-a încercat să se stabilească neuniformitățile rotației Pămîntului și, evident, cauzele acestora.

# PĂMÎNTUL un orologiu imperfect

## DE CE SE ROTEȘTE PĂMÎNTUL?

Nu ne propunem sa demonstrăm faptul ca Pămîntul se rotește, deși afirmarea acestui adevăr a cunoscut una dintre cele mai tulburătoare istorii. Dar întrebarea „de ce se rotește Pămîntul?" merită atenția cuvenită, pentru că nu i s-a dat încă răspunsul definitiv. Se știe cu siguranță că rotația Terrei, ca și a oricărui alt astru, este legată de modul în care s-a format. Cu alte cuvinte, orice teorie asupra nașterii sistemului solar trebuie să conțină referiri la rotația inițială a planetelor. Astronomii acceptă în prezent ideea formării planetelor prin acreția micilor corpuri planetare de dimensiuni kilometrice, care s-au unit treptat unele cu altele. Ansamblul șocurilor primite de planetă în această etapă de coliziune a transmis planetei o rotație în același sens cu cel în care aceasta se deplasează în jurul Soarelui și de perioade de circa 10 ore. Într-adevăr, cu excepția lui Venus și Uranus, toate planetele se rotesc în sensul arătat, iar perioadele de rotație, cu excepția lui Venus și Mercur, sînt între 10 și 25 de ore. Perioadele neobișnuit de lungi ale lui Venus (243 zile) și Mercur (58,6 zile) se datorează, fără îndoială, unei evoluții ulterioare, ele rotindu-se inițial la fel cu celelalte planete

## TIMP SIDERAL, TIMP SOLAR

Dar Pămîntul? Dacă am face într-o noapte senină o fotografie a cerului înstelat în zona Ursei Mici, am constata că stelele descriu cercuri concentrice în jurul unui punct situat la aproximativ 1° de Steaua Polară (polul nord ceresc). Timpul în care o stea descrie un astfel de cerc dă o perioadă de revoluție de 86 164 secunde, adica 23h56m4s — o zi siderală (stelară). Pe cît de simplă și utilă este măsurarea scurgerii timpului în astfel de zile pentru rezolvarea problemelor astronomiei, pe atît este de incomodă pentru viața cotidiană. Desfășurarea acesteia este legată de poziția aparentă a Soarelui deasupra orizontului, de răsăritul și apusul lui și nu de poziția stelelor pe cer. Măsurînd timpul în zile siderale, amiaza, de pilda, s-ar decala în fiecare zi cu aproape 4 min, ajungînd uneori chiar și la miezul nopții, pentru că Soarele, în mișcarea sa aparentă pe bolta

# PĂMÎNTUL — UN OROLOGIU IMPERFECT

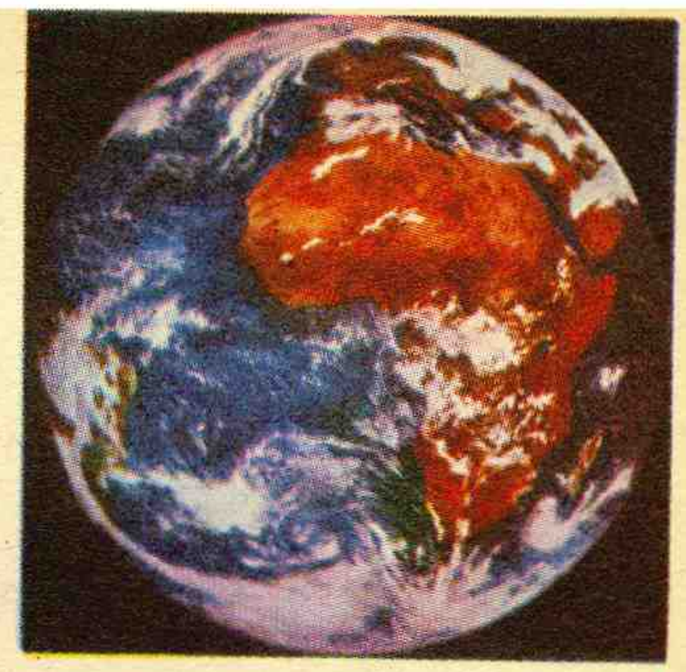
cerească, rămîne în urmă în fiecare zi cu aproape 1° față de stele. Inconvenientul este evident. Pentru a-l evita, continuăm să măsurăm timpul în raport cu cea mai apropiată stea, Soarele, lăsînd timpul sideral doar în folosința astronomilor. În felul acesta nimeni nu va mai fi surprins cînd va vedea decalajul foarte mare dintre cele două ceasuri — sideral și solar — aflate în orice serviciu de oră exactă dintr-un observator astronomic.

## GMT SAU UT?

Timpul solar se măsoară începînd cu amiaza. Pentru a evita schimbarea datei la mijlocul zilei și deci a folosirii orelor antemeridian (a.m.) și postmeridian (p.m.) s-a convenit în 1925 să se deplaseze originea datelor la miezul nopții, introducîndu-se astfel un timp civil. Timpul civil al meridianului Greenwich este cunoscut sub numele de timp universal și este notat UT. Acesta este motivul pentru care Uniunea Astronomică Internațională a recomandat renunțarea la mult răspînditul GMT (Greenwich Mean Time), care este timpul solar al meridianului Greenwich, deci un timp măsurat de la amiază. Se anunță însă, este adevărat, încă timid, momentul unui anumit eveniment în ore UT și nu GMT. Dar chiar și așa problema nu este rezolvată, pentru că rămîne de studiat uniformitatea acestui timp, adică uniformitatea orologiului care-l indică — rotația Pămîntului.

## DURATA ZILEI VARIAZĂ?

Ideea neuniformității rotației terestre a fost sugerată încă de Edmund Halley în anul 1695, într-o lucrare asupra longitudinilor vechilor orașe. Comparînd observațiile astronomice din trecut cu cele contemporane, el constată o accelerare în mișcarea Lunii pe orbită, în raport cu timpul uniform utilizat pentru construirea efemeridelor Soarelui. În 1754 Kant asociază neuniformitățile mișcării Lunii cu variațiile rotației Pămîntului prin fenomenul mareelor, care frînează permanent rotația globului. Secolul al XIX-lea aduce noi date care confirmă abaterile în mișcarea Lunii. Cum timpul folosit era cel dat de orologiul Pămînt, era normal ca orice neuniformitate a acestuia să se reflecte în mișcarea aștrilor, și cu atît mai mult a Lunii, astrul cel mai apropiat și cu cea mai rapidă mișcare aparentă pe cer. Cu alte cuvinte, accelerarea mișcării Lunii ar fi fost ecoul încetinirii mișcării de rotație a Pămîntului. La această concluzie s-a ajuns și în urma analizei observațiilor astronomice foarte vechi, unele datînd chiar din anul 1375 î.e.n. Studiul eclipselor de Soare și de Lună extinde durata cunoștințelor astronomice la peste 5 000 de ani. Or, compararea tuturor acestor date observate cu cele calculate dovedește prezența unor diferențe sistematice care ar putea fi eliminate dacă am admite că, de pildă, pe vremea lui Hiparh (sec. II î.e.n.), durata zilei era cu 40 miimi de secundă mai scurtă decît cea de azi. Dar cum perioada pentru care deținem date astronomice este prea scurtă în raport cu viața planetei noastre, s-a recurs la alte surse, de pildă la orologiile fosile constituite din cochiliile intervertebratelor marine, a căror creștere depinde atît de perioada de iluminare, cît și de temperatura apei, variabilă tot anul. Ca și la arbori, și la ele se observă structuri de creștere care dau numărul de zile ale anului, de pildă 400 de zile pentru un an din devonian. Deoarece teoriile mișcării Pămîntului în jurul Soarelui nu indică o variație a duratei reale a anului în cursul erelor geologice, trebuie să admitem că ziua este aceea care și-a modificat valoarea, cu alte cuvinte că în respectiva epocă ea avea numai 22 de ore. Dacă rotația Pămîntului se va face în același ritm și în viitor, s-ar putea ca, după cîteva miliarde de ani, aceeași încetinire a rotației Pămîntului să ducă la suprimarea zilelor și nopților, iar planeta noastră să prezinte Soarelui mereu aceeași față. Este tocmai ceea ce a încercat să anticipeze Wells în romanul său „Mașina timpului". Astăzi se știe că această alungire a zilei este



provocată de maree, adică de deformările globului pămîntesc ca urmare a atracției Soarelui (corp depărtat și foarte mare), dar mai ales a Lunii (corp mic și foarte apropiat). Aceste deformări au ca efect, pe de o parte, creșterea treptată a duratei zilei, iar pe de altă parte, îndepărtarea lentă a satelitului nostru natural, Luna, cu 3—5 cm pe an.

Oricum, dacă Pămîntul ar avea numai această variație, de aproape două miimi de secundă pe secol, încă l-am putea lua în considerare ca orologiu. Dar el se dovedește mai capricios decît pare la prima vedere. Astfel, în anul 1937, comparînd orologiile Observatorului astronomic din Paris cu cele ale altor observatoare, N. Stoyko constată ceva ciudat: toate erau ori în avans, ori în întîrziere față de orologiul Pămînt. O astfel de coincidență nu putea fi datorată decît Pămîntului. Mai precis, se știe astăzi că planeta noastră se rotește mai repede vara decît iarna (emisfera nordică), astfel încît diferența dintre o zi a lunii decembrie și o zi a lunii iulie este de o miime de secundă. Pentru a ne da seama ce energii uriașe sînt puse în joc (superioare celor mai mari seisme sau erupții vulcanice), se poate spune că, pentru a produce o schimbare în aparență atît de mică în viteza de rotație a Pămîntului, ar trebui transportată o masă de $5.10^{13}$ t de la pol la ecuator. Un cub de gheață cu o astfel de masă ar avea latura de 40 km. Cauza acestor variații sezoniere ale duratei zilei se află în mișcările atmosferice care au loc la altitudini de peste 10 km. S-au observat și varia-

ții ale vitezei de rotație a Pămîntului cu perioade de cîteva zeci de ani; între 1870 și 1900 Pămîntul a suferit o încetinire rapidă, urmată de o accelerație între anii 1900 și 1940. Din 1940 se constată că accelerația continuă. Aceste variații se suprapun celor cu caracter sezonier, ca și fluctuațiilor de cîteva luni sau chiar de cîteva zile. Este interesant de arătat că analiza variațiilor vitezei de rotație a Pămîntului, corelată cu aceea a variațiilor factorilor meteorologici, dovedește că, deși între ele există o legătură evidentă, nici una nu pare să fie cauza celeilalte. Se pare că vinovată este activitatea vulcanică; pulberile aruncate în spațiu în timpul erupțiilor, persistînd mai mulți ani în stratosferă, modifică albedoul terestru și deci, după un timp, condițiile climatice ale atmosferei joase. De asemenea, activitatea seismică asociată direct cu cea vulcanică provoacă deplasări de mase în interiorul Pămîntului ce afectează rotația acestuia. În sfîrșit, oricare ar fi mecanismul, diferența de 15 ani observată între variațiile rotației Pămîntului și răspunsul atmosferei poate avea consecințe foarte importante. Într-adevăr, atunci cînd se va putea explica interacțiunea reală dintre cele două fenomene, cunoașterea variațiilor vitezei de rotație a Pămîntului va putea contribui la prognoze meteorologice pe termen lung.

De variațiile periodice ale rotației Pămîntului este desigur răspunzător și Soarele. S-a constatat că vîntul solar poate interacționa cu magnetosfera terestră, inducînd în ea anumiți curenți. Or, este suficientă și o mică parte din energia curentului corpuscular pentru a provoca schimbări în viteza de rotație terestră; de aici prezența unor perioade ale variațiilor rotației terestre identice cu ciclurile solare.

În „mersul" orologiului Pămînt mai intervin și „erori" cu totul întîmplătoare. S-a constatat astfel că durata zilei poate crește sau scădea brusc chiar cu o miime de secundă. În timpul zborului sondei „Mariner"-10 în direcția lui Mercur, NASA a cerut Biroului Internațional al Orei o difuzare zilnică cu cea mai mare precizie a parametrilor, descriind orientarea Pămîntului în spațiu. Întîmplarea a făcut ca tocmai în această perioadă să se producă o accelerare bruscă a rotației, care a dus la scurtarea zilei cu o miime de secundă. Puțin timp după aceea s-a constatat o decelerare, fără ca însă durata zilei să-și fi reluat valoarea de mai înainte.

Considerarea altor observații anterioare a dus la descoperirea unor fluctuații neregulate cu amplitudini și mai mari, chiar de 6 miimi de secundă. Pentru a explica existența unor astfel de „surprize" au fost invocați atît factorii seismici, cît și variațiile temperaturii medii a globului, fără a se ajunge însă la o concluzie definitivă.

## POLII SE PLIMBĂ PE SUPRAFAȚA PĂMÎNTULUI

Și, ca și cum problema rotației terestre n-ar fi fost și așa destul de complicată, mai intervine și mișcarea axei în jurul căreia se face aceasta.

În anul 1765 L. Euler studia rotația corpurilor rigide, mai bine zis mișcarea complexă a acelei banale jucării numită „sfîrlează", pentru a înțelege mișcarea Pămîntului. Concluzia lui a fost că un observator așezat pe axa de simetrie ar vedea polul rotindu-se pe un cerc în jurul lui, într-o perioadă de 305 zile. Ce consecințe directe poate avea o astfel de mișcare? Dacă polul se deplasează pe suprafața globului terestru, latitudinea care se măsoară în raport cu el variază. Ideea a fost reluată în secolul al XIX-lea de mai multe observatoare care au ajuns la aceeași concluzie: latitudinile variază periodic.

În 1893 S.G. Chandler reia și el studiul și ajunge să descopere că traiectoria descrisă de pol (polodia) este rezultatul a două mișcări cvasiperiodice, una cu perioada de un an, cealaltă cu o perioadă de 435 zile. Mișcarea anuală este urmarea deplasării anticicloanelor, cea de-a doua este datorată faptului că Pămîntul nu este un corp rigid, ci deformabil. Cînd axa de rotație se deplasează în interiorul Pămîntului, se modifică acțiunea forței centrifuge, ceea ce duce la o nouă repartiție a maselor din interior. De aici diferența dintre perioada lui Euler și cea a lui Chandler. Măsura acesteia din urmă sugerează compararea rigidității

# PĂMÎNTUL — UN OROLOGIU IMPERFECT

medii a Pămîntului cu aceea a oțelului. Combinarea celor două mișcări imprimă o deplasare a polului instantaneu de rotație pe o curbă destul de complicată, care însă nu iese dintr-un pătrat cu latura de 15 m.

Desigur, pe măsura cercetării mișcării axei de rotație a Pămîntului în interiorul globului, sau altfel spus a mișcării polilor, concluziile s-au îmbogățit. S-a dovedit că perioada de 435 zile este variabilă, fapt ce sugerează prezența unui mecanism disipator de energie, de pildă factori seismici sau meteorologici. Analiza Polului Nord pe un interval mai lung de timp a dus la observarea unei deplasări continue a acestuia în direcția Canadei cu circa 10 cm pe an. Nu se știe încă dacă această mișcare este proprie polului sau este legată de plăcile tectonice care se deplasează unele față de altele. Pe de altă parte, studiul undelor seismice a indicat prezența unui nucleu lichid în interiorul Pămîntului, deosebit de important pentru consecințele sale asupra rotației Pămîntului, ducînd la mișcări ale polului cu perioade chiar mai mici de o zi și de amplitudini de numai 60 cm.

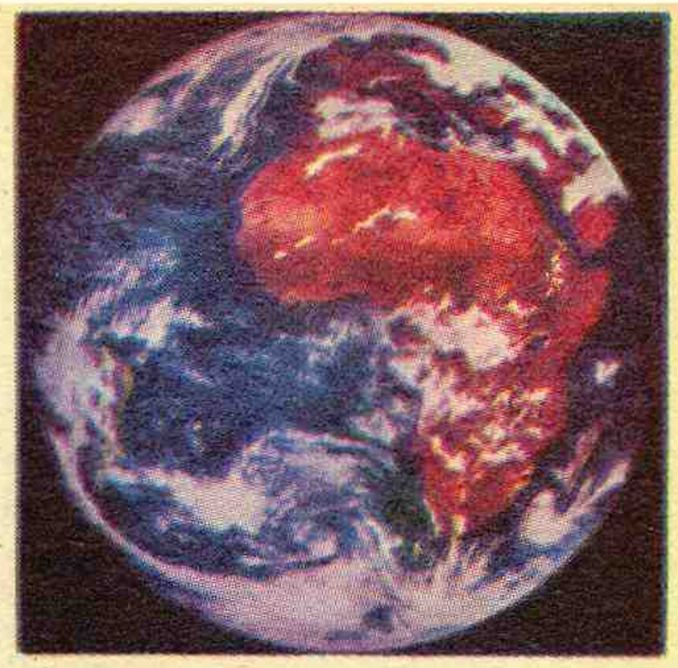
## TIMPUL ATOMIC

Este evident că în aceste condiții Pămîntul nu mai poate fi folosit ca un bun orologiu. S-a crezut chiar că vom renunța definitiv la el, mai ales după inaugurarea în anul 1955 a timpului atomic. Precizia de măsurare a timpului realizat de aceste orologii, comparată cu aceea a ceasurilor mecanice, a sugerat chiar o comparație cu raportul dintre distanța Pămînt-Lună și grosimea unui fir de păr.

Pentru a înțelege mai bine acest salt, să ne oprim puțin la însăși definiția unității de timp — secunda —, apoi la acea succesiune nesfîrșită de secunde care formează scara de timp. Pînă în 1955 problema era simplă: secunda reprezenta 1/86 400 dintr-o zi solară mijlocie (86 400 = 24 ore x 60 min x 60 s). Stabilirea unei astfel de secunde revenea în întregime astronomilor care urmăreau trecerea stelelor la meridianul lunetei. Momentul respectiv era comparat cu cel citit pe orologiu. Diferența era datorată, evident, acestuia, care era deci reglat în concordanță cu orientarea Pămîntului față de stele. În aceste condiții Pămîntul putea fi asemănat unui ceasornic ale cărui cifre erau stelele. Toate ar fi fost bune dacă Pămîntul ar fi fost un ceas cu mers uniform.

După cum am văzut, lucrurile nu stau așa. Și atunci? S-a apelat la un alt fenomen natural care să definească secunda. Atomii și moleculele se află la niveluri energetice bine determinate. Orice schimbare de la un nivel superior la altul inferior are ca efect emisia unei unde electromagnetice, a cărei perioadă depinde de atom. Această perioadă ar putea fi, desigur, măsurată în unitățile de timp ale unui ceas „perfect". Dar cum așa ceva nu există, s-a procedat invers, și anume s-a considerat un atom, în speță cel de cesiu, și s-a stabilit că 9 192 631 770 perioade ale unei astfel de tranziții echivalează cu durata unei secunde. O simplă convenție deci, timpul atomic neavînd în fond nici o legătură cu durata zilei în afară de cea impusă de necesitățile noastre!

După mai bine de trei decenii de existență, scara de timp atomic n-a încetat să se amelioreze și se apreciază astăzi că nu se abate față de un timp uniform cu mai mult de 2 milionimi de secundă pe an. O scară atît de bună ar fi putut înlocui pe cea dată de rotația Pămîntului, atît de imperfectă și de dificil de cunoscut. Dar capriciosul orologiu Pămînt a făcut ca diferența dintre cele două scări de timp să ajungă la 23 s la 1 ianuarie 1984. Puțin, vom spune noi, cei obișnuiți să acceptăm diferențe de cîteva minute (ca cele dintre ora locală și cea a fusului orar) sau chiar de o oră (în perioada orarului de vară). Și totuși foarte mult pentru cei care au nevoie de precizii mari în măsurarea timpului, ca de pildă navigatorii, fie ei terești sau cosmici, pentru care ora înseamnă orientarea Pămîntului

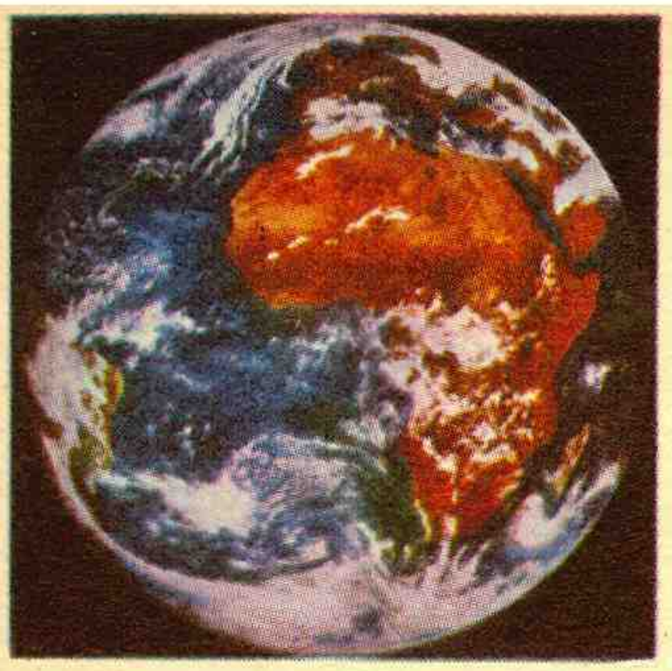


în fiecare moment în spațiu.

S-a recurs atunci la un compromis: timpul universal coordonat, care nu este altceva decît timpul atomic internațional corectat cu un număr întreg de secunde, astfel încît diferența dintre acest timp și timpul universal, cel indicat de orologiul Pămînt, să nu depășească 0,9 s. Atunci cînd se constată o diferență mai mare dintre cele două scări de timp, Biroul Internațional al Orei decide un salt de o secundă în scara timpului atomic, salt ce se face de preferință în noaptea Anului Nou sau la mijlocul anului, mai rar la sfîrșitul lui martie sau la sfîrșitul lui septembrie. Secunda intercalată provine deci din variațiile discontinue și bruște ale vitezei de rotație a globului terestru. Comparat cu un orologiu ideal, orologiul Pămînt poate lua un avans sau o întîrziere pînă la 2 sau 3 secunde pe an, interval în care întîrzierea sau avansul timpului atomic nu depășește 2 milionimi de secundă. Mai mult, timpul atomic poate fi difuzat cu precizii de pînă la o milionime de secundă, pe cînd timpul universal, tributar observațiilor astronomice, nu poate fi determinat decît cu o aproximație de o miime de secundă.

## TIMPUL DINAMIC TERESTRU

Se poate pune întrebarea firească: dacă rotația Pămîntului este atît de ciudată, de ce nu folosim cealaltă mișcare naturală a globului — mișcarea sa anuală în jurul Soarelui? Evident, o astfel de mișcare periodică nu putea scăpa atenției astronomilor. Orologiul astfel definit este



urmărit fie prin observarea direcției Soarelui (observații, din păcate, foarte imprecise!), fie prin cele ale poziției Lunii pe orbita sa, a cărei măsurare suferă din cauza defectelor inerente ale teoriei mișcării satelitului nostru natural. Valoarea timpului astfel definit, timpul efemeridelor, poate fi eronată la un moment dat cu o zecime de secundă, eroare de 100 de ori mai mare decît în cazul timpului universal, dat de rotația Pămîntului. Totul se petrece ca și cum ceasul, măsurînd excelent timpul efemeridelor, ar avea un ac prea gros ce ne-ar permite să citim ora cu aproximație de o zecime de secundă, în timp ce orologiul măsurînd timpul universal, mai puțin uniform, ne-ar permite lectura la miimea de secundă. Uniformitatea lui, ca și posibilitățile pe care ni le oferă în cronometrarea evenimentelor cosmice îl fac însă util și, pentru a evita inconvenientele sale, începînd cu anul 1984, o dată cu introducerea noului sistem de constante astronomice, a fost înlocuit cu un alt timp (timpul dinamic terestru), a cărui secundă este secunda internațională, definită pe baza ceasurilor atomice. Astfel s-a realizat încă o dată îmbinarea calităților timpului atomic cu cele ale timpului astronomic.

### ȘI TOTUȘI, CÎT ESTE CEASUL?

Cu toată această luptă pentru ora exactă, pentru milionimi și miliardimi de secundă, noi acceptăm în viața de toate zilele aproximații de minute sau chiar de ore. Și este normal să fie așa. Dacă fiecare dintre noi am păstra la ceasul propriu ora cu adevărat exactă, ar însemna să putem respecta această oră doar dacă ne-am deplasa spre nord sau spre sud pe același meridian pe care ne-am reglat ceasul. Din momentul în care însă omul părăsește meridianul, îndreptîndu-se spre est sau spre vest, trebuie să-și regleze imediat ceasul conform orei noului meridian pe care se află sau, altfel spus, conform poziției Pămîntului în acel moment în spațiu. Tocmai pentru a evita acest inconvenient s-a introdus în urmă cu un secol convenția fuselor orare, conform căreia globul pămîntesc este „divizat", începînd cu meridianul Greenwich, în 24 felii sau fuse orare, fiecare dintre ele avînd aceeași oră de la nord la sud. Diferența de timp dintre două fuse vecine este de exact o oră, minutul și secunda fiind aceleași, în același moment, pe tot globul. În acest fel, teritoriul țării noastre fiind cuprins în cea mai mare parte în fusul orar 2, are ora Europei orientale. Mijlocul acestui fus se află cam în dreptul litoralului, deci numai acolo ora locală coincide cu ora oficială. Diferența dintre ora locală a Bucureștiului și cea a fusului este de aproximativ 15 minute („sfertul academic"?), iar ora locală a extremității vestice a României diferă cu aproape 40 de minute față de ora fusului sau ora oficială. Acolo Soarele răsare cu cca 40 de minute mai tîrziu decît la mare.

Nu mai rămîne decît să adăugăm și convenția orarului de vară care, în țara noastră, este adoptat între ultima duminică din martie și ultima duminică din septembrie și ne vom da seama că nu este atît de simplu să stabilești „ora exactă". ●

**Magda STAVINSCHI**

# este posibil... IMPOSIBILUL?

*„Quasarii — acele obiecte cerești incredibil de îndepărtate și strălucitoare — continuă să constituie unul dintre cele mai fascinante mistere ale astronomiei actuale.*

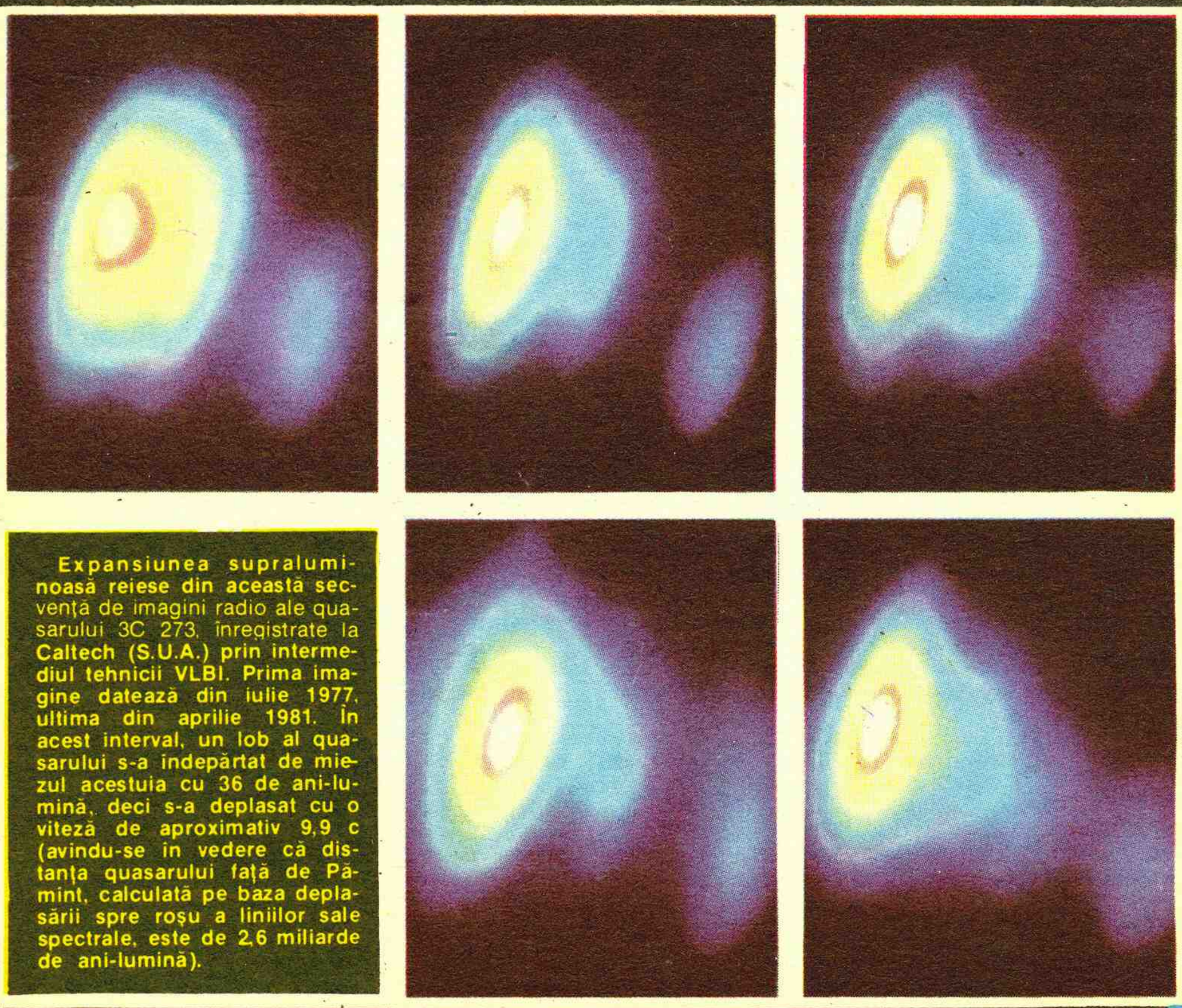
*Având dimensiunile unei stele, dar strălucind cît 100 de galaxii, situați la „marginea" universului „vizibil", quasarii au putut fi depistați datorită semnalelor radio (λ = 0,9 cm—9 m) foarte intense pe care le emit.*

*Detalii în legătură cu structura internă a quasarilor au putut fi obținute prin punerea la punct a unei tehnici interferometrice de mare precizie (VLBI — Very Long Baseline Interferometry). Rezoluția unei imagini este în funcție de lungimea de undă a radiației și de dimensiunile (apertura) telescopului: rezoluția bună în lungimi de undă mari necesită o apertură mare. Tehnica VLBI satisface o astfel de cerință, combinînd semnalele obținute de la mai multe telescoape aflate la distanțe mari unele față de altele.*

## O DESCOPERIRE CU EFECT DE BUMERANG

În octombrie 1970, radioastronomul Irwin I. Shapiro de la MIT (Massachusetts Institute of Technology) făcea observații asupra quasarului 3C 279 pentru a măsura modul în care undele sale radio erau deviate de cîmpul gravitațional al Soarelui; se încerca, prin urmare, verificarea unuia din testele teoriei relativității propus de Einstein. Shapiro a folosit tehnica VLBI, și anume sistemele telescopice din Goldstone (California) și Haystack (Massachusetts) cu care a realizat o apertură mai mare de 3 500 km. Rezoluția imaginilor obținute era fără precedent. S-a detectat pentru prima dată o structură a miezurilor quasarilor: acestea conțin mai multe componente radioemițătoare (de intensitate diferită) aflate în mișcare de îndepărtare una față de alta. Se presupune că sursa radio mai intensă este miezul real al quasarului, sursa mai slabă fiind un „nod" (o aglomerare de materie) în fasciculul de electroni relativiști ejectați de miez.

În 1971, Shapiro publica rezultatele observațiilor sale, adăugînd în finalul articolului una dintre acele scurte note care produc rumoare în rîndul oamenilor de știință: „Distanța dintre componentele lui 3C 279 pare să fi crescut cu



**Expansiunea supraluminoasă reiese din această secvență** de imagini radio ale quasarului 3C 273, înregistrate la **Caltech (S.U.A.) prin intermediul tehnicii VLBI. Prima imagine datează din iulie 1977, ultima din aprilie 1981. În acest interval, un lob al quasarului s-a îndepărtat de miezul acestuia cu 36 de ani-lumină, deci s-a deplasat cu o viteză de aproximativ 9,9 c (avîndu-se în vedere că distanța quasarului față de Pămînt, calculată pe baza deplasării spre roșu a liniilor sale spectrale, este de 2,6 miliarde de ani-lumină).**

aproximativ 10% în 4 luni". Orice astronom care știa că distanța față de Pămînt a lui 3C 279 este de 1,5 miliarde de ani-lumină a putut deduce cu ușurință că deplasarea reciprocă a componentelor respective se făcea cu o viteză de 10 ori mai mare decît viteza luminii! Descoperire uluitoare care dădea o lovitură de grație unuia din postulatele teoriei relativității însăși: viteza luminii în vid este o constantă universală și are o valoare limită. Se părea deci că rezultatul observației lui Shapiro nu era posibil conform TGR. Totuși „măsurătorile" efectuate în ultimii 10 ani, folosind cele mai ingenioase tehnici astronomice și analizele matematice disponibile, au confirmat existența unor astfel de expansiuni supraluminoase în cel puțin șapte quasari. Este oare posibil imposibilul?!

## ARGUMENTE PRO... CONTRATE

Înțelegerea fenomenului expansiunii supraluminoase înseamnă mai mult decît rezolvarea unui paradox; ea îi poate conduce pe astronomi către împlinirea unui vis — descifrarea enigmei quasarilor. Soluțiile au fost numeroase și disputele aprige. Unii fizicieni — e drept, puțini la număr — au considerat că descoperirea expansiunii supraluminoase impune rescrierea cîtorva din legile fundamentale ale fizicii. Majoritatea însă este de părere că misterul poate fi elucidat fără ca TGR să fie „aruncată pe fereastră"; ei consideră că expansiunea supraluminoasă este o iluzie. Pentru explicarea acestei iluzii au fost emise mai multe teorii.

Una dintre primele supoziții, susținută de astrofizicianul Halton Arp, a fost aceea că distanța la care se află quasarii față de Pămînt nu ar fi atît de mare pe cît se crede. În aceste condiții, distanța parcursă de componentele quasarului ar fi mai mică — corespunzător unei aceleiași deplasări unghiulare — și deci viteza lor de distanțare mai mică. Bine, dar aceasta înseamnă că unul dintre etaloanele de bază pentru măsurarea distanțelor cosmice — deplasarea spre roșu — nu este valabil în modul preconizat sau, altfel, legile fizicii pe care se bazează folosirea acestui „metru" nu sînt adevărate. Arp a încercat să ocolească cursa, susținînd, cu argumente mai mult sau mai puțin convingătoare, că deplasarea spre roșu foarte pronunțată înregistrată în spectrul quasarilor nu se datorează depărtării mari a acestora față de Pămînt, ci unor mecanisme specifice din interiorul lor. Dacă teoria lui Arp ar fi adevărată, ea ar oferi simultan soluții la două probleme — expansiunea supraluminoasă și imensa emanație de energie a quasarilor. Totuși mulți astronomi consideră că supoziția lui Arp creează mai multe probleme decît rezolvă.

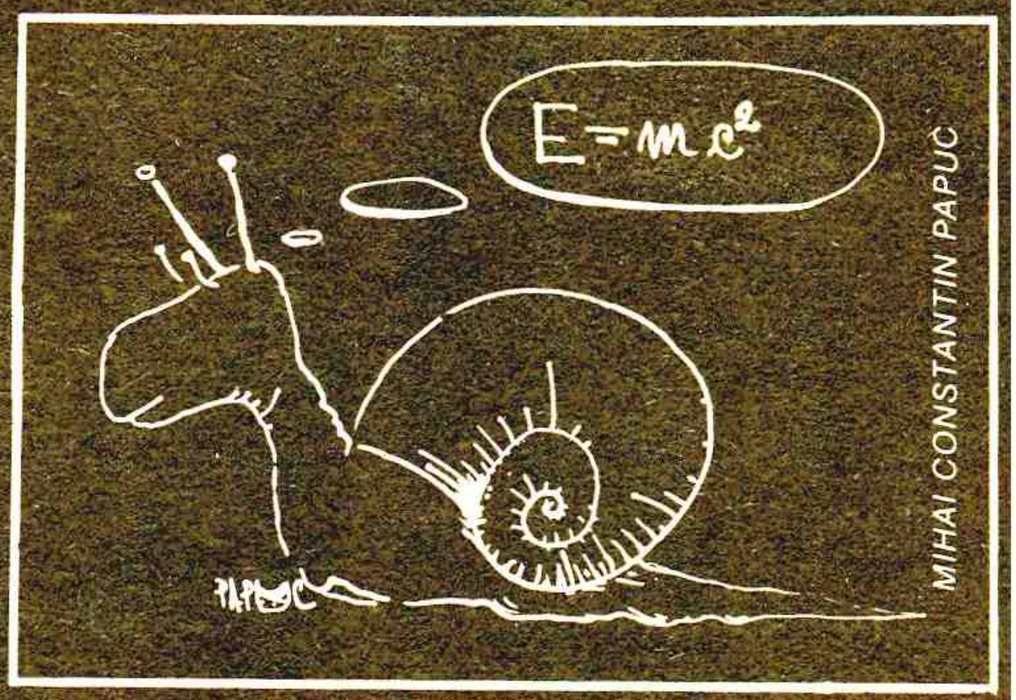
Una dintre cele mai acceptate explicații ale expansiunii supraluminoase a fost prezisă încă din 1966 de către Martin J. Rees, directorul Institutului de Astronomie de la Cambridge (Anglia): dacă jetul emis de quasar cu viteză relativistă este privit de-a lungul direcției lui de mișcare, viteza sa apare ca supraluminoasă; el se comportă ca un „proiectil relativist". Mai intuitiv, să presupunem că o mașină se îndreaptă direct (sau aproape direct) spre noi, cu viteză mare, și că la fiecare secundă emite un sunet de claxon. Putem calcula viteza mașinii cunoscînd poziția sa la diferite momente și numărul de „claxoane" emise în intervalele respective. Efectul Doppler însă ne va face să recepționăm „claxoanele" ca fiind mai dese decît unul pe secundă și viteza astfel calculată va fi mai mare. Cu cît unghiul dintre direcția de deplasare a mașinii și cea de recepționare a semnalelor emise de ea se apropie de 90°, cu atît efectul Doppler este mai slab și diferența în mărime dintre viteza calculată și cea reală mai mică.

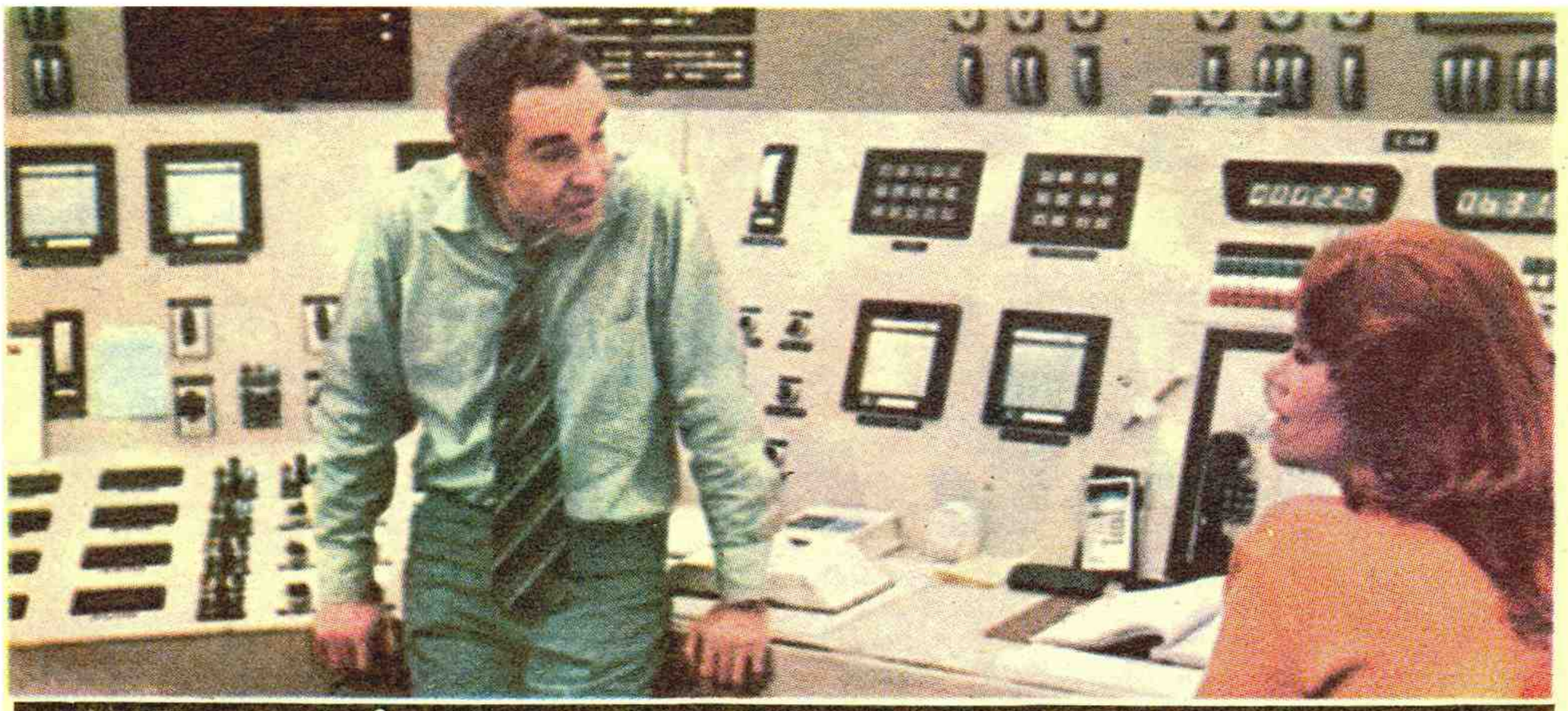
Nici această teorie nu a fost scutită de critici. S-a susținut că nu s-a înregistrat nici o observare directă a unui jet relativist de particule și, chiar dacă un astfel de jet ar exista, ar fi o coincidență remarcabilă ca el să fie direcționat exact spre Pămînt.

Totuși observații ulterioare au reușit să înlăture o parte din aceste obiecții și să sprijine teoria „proiectilului relativist" a lui Rees. În acest sens, unul dintre evenimentele cheie a fost descoperirea, în 1978, a stelei SS 433 ce emite două jeturi, unul îndreptat exact spre Pămînt, celălalt în sens opus, ambele deplasîndu-se cu o viteză de aproximativ 25% din viteza luminii. Această constatare a dat speranțe astronomilor: dacă un obiect comun cum este steaua SS 433 poate emite jeturi cu viteze atît de mari, cu atît mai mult quasarii, mult mai energetici, au posibilitatea să emită jeturi relativiste. Și aceste speranțe nu s-au lăsat înșelate: există în prezent șapte obiecte celeste care constituie dovezi concrete ale prezenței unor jeturi relativiste focalizate spre Pămînt.

Observații mai concludente pentru elucidarea acestei probleme necesită o tehnică VLBI cît mai perfecționată. Se încearcă o combinare a tehnicii interferometrice VLA (Very Large Array) — rezoluție mai slabă, dar arie mare de observație — cu VLBI — rezoluție de 10 ori mai bună, dar cîmp de vedere mult mai îngust. La NASA se are în vedere instalarea unei antene VLBI extraterestre, ceea ce ar extinde apertura efectivă a sistemului de telescoape pînă la două diametre terestre. Poate în felul acesta s-ar efectua un pas uriaș, definitiv chiar, spre rezolvarea misterului quasarilor. ●

**Anca ROȘU**





# ergonomia INFORMAȚIONALĂ

Vă amintiți de Jane Fonda și Jack Lemmon în filmul „Sindromul"? Un film de mare tensiune și impact psihosocial, cu aspirații îndreptățite la un premiu Oscar. Filmul trata problema accidentului nuclear maxim posibil, considerat de specialiști ca fiind pierderea totală a agentului de răcire. Consecința lui, denumită generic **„sindromul nuclear"**, ar fi constat din topirea barelor de combustibil și distrugerea zonei active a reactorului nuclear.

Printr-o stranie coincidență, la numai cîteva zile de la lansarea pe ecrane a filmului în S.U.A. s-a produs accidentul de la centrala nucleară electrică „Three Mile Island' (TMI) din statul Pennsylvania Era 28 martie 1979, ora 4:00:37. Datorită unor manevre de rutină efectuate în mod greșit, se opresc pompele de condensat din circuitul turbinei cu abur. La o secundă după acest eveniment se opresc și pompele de alimentare cu apă ale generatorului de abur, fapt ce declanșează oprirea de avarie a turbinei cu abur.

Fără agent de răcire, generatorul de abur nu și-a mai putut îndeplini rolul de schimbător de căldură între circuitul primar și cel secundar. Căldura generată în zona activă a început să se acumuleze în circuitul primar, conducînd la producerea de abur și, respectiv, la creșterea puternică a presiunii în reactorul nuclear. Aceasta a declanșat deschiderea ventilului electromagnetic de siguranță, permițîndu-se astfel descărcarea unei anumite cantități din agentul de răcire într-un rezervor de avarie. Evacuarea unei mari cantități de abur prin ventilul de siguranță a condus la pierderea suprapresiunii și revenirea la presiunea normală de exploatare. În acest moment, ventilul de siguranță **trebuia** să se închidă automat. El a rămas însă **blocat în poziția deschis.** Reactorul nuclear a continuat deci să piardă masiv agent de răcire, fără ca operatorul din camera de comandă să-și dea seama de ceea ce s-a întîmplat. Abia după 142 de minute de la declanșarea accidentului s-a descoperit ce se întîmplase cu ventilul de siguranță și s-au luat măsurile necesare de închidere a lui. Era însă prea tîrziu.

De ce nu și-a dat seama operatorul din camera de comandă că ventilul de siguranță a rămas deschis? Pentru că **informațiile** primite de la sistemele de măsură și control indicau că ventilul s-a închis. O situație conflictuală care îmi aduce aminte de o anecdotă pusă pe seama lui Nastratin Hogea. Un prieten veni într-o zi la el să-i ceară împrumut măgarul. Acesta îi răspunse că măgarul este împrumutat unui alt vecin și că deci nu este acasă. Dar tocmai atunci se auzi din grajd răgetul măgarului. Vecinul făcu ochii mari, dar Nastratin îi replică ironic: pe cine crezi, pe măgar sau pe mine?

Analogia este simplă, dar plină de tîlc. La centrala nucleară electrică TMI, la camera de comandă a reactorului nr. 2, un semnal luminos indica faptul că ventilul cu pricina este **închis,** deși el se afla în poziția **deschis.** Și nu era vorba de o defecțiune a funcționării sistemului de control. Era o greșeală a **proiectării** acestui sistem, deoarece semnalul luminos indica, de fapt, prezența alimentării cu energie electrică a electromagnetului care acționa ventilul și nu poziția ventilului însuși. Așadar, cui să dai crezare? Semnalului luminos de pe panoul de comandă care indica poziția în-

chis, sau indicatorului de nivel din rezervorul de avarie în care se deversa continuu agentul de răcire din reactor prin ventilul de siguranță rămas deschis? Probabil că indicatorului de nivel. Numai că el se află montat undeva în spatele panoului de comandă, în afara cîmpului vizual al operatorului. O altă greșeală de concepție și realizare a camerei de comandă.

Evenimentele de la TMI au continuat cu o serie de alte erori umane care au condus în final la distrugerea parțială a zonei active din reactorul nuclear nr. 2. Dintre acestea, mai interesantă mi se pare secvența în care operatorul a trecut comanda instalațiilor de pe **automat** pe **manual,** oprind apoi o pompă de alimentare cu agent de răcire în caz de avarie, pornită prin sistemul de securitate al reactorului. De ce? Pentru că indicatorul de nivel al presurizorului arăta că reactorul era deja plin cu apă. În realitate, lucrurile stăteau exact invers. Deoarece în zona activă a reactorului nu era prevăzut nici un sistem de control al nivelului de agent de răcire, operatorul era instruit să judece acest nivel după cel din presurizor.

Am ales ca pretext accidentul nuclear de la TMI deoarece el a fost cel mai grav din întreaga istorie a centralelor nucleare electrice americane. Totodată, el a evidențiat rolul primordial pe care îl are **camera de comandă** în buna exploatare a instalațiilor nucleare. Comisiile de investigare ale accidentului de la TMI au subliniat deficiențele de concepție și de **realizare** ale actualelor camere de comandă ale centralelor electrice, deficiențe care provin din **necorelarea** fluxurilor informaționale generate de procesul tehnologic și capacitatea umană de recepționare și prelucrare optimă a lor. Mai ales în situații de avarie. Pentru remedierea lor, camera de comandă trebuie regîndită, în sensul **integrării** ei în ansamblul sistemului informațional ierarhizat și transformării ei dintr-un **ecran** între operator și procesul tehnologic într-o **interfață** operativă și eficientă.

Este vorba deci despre optimizarea pe plan informațional a unui sistem foarte complex de tip om-mașină-mediu. O sinteză de mare anvergură între **ergonomie** și **informatică** în sensul lor cel mai general. Exemplul ales era o centrală nucleară electrică. Dar la fel de bine puteam să ne gîndim la cabina de comandă a unui avion, la turnul de control al unui aeroport, la modulul de comandă al unei nave spațiale și la multe altele. Important este să sesizăm necesitatea optimizării fluxurilor informaționale concentrate în aceste puncte de comandă astfel ca operatorul (sau pilotul) să poată **înțelege** în permanență care este starea de funcționare a instalațiilor, care este direcția de evoluție a procesului tehnologic urmărit și, respectiv, care sînt deciziile de conducere optimală și fiabilă a sistemului.

Problema este foarte complexă și rezolvarea ei necesită cercetări serioase în acest domeniu. Într-o primă etapă vor trebui găsite legi și criterii de stabilire a punctelor de extragere a informațiilor din procesul tehnologic și din instalațiile aferente, astfel ca relevanța lor semantică să fie maximă, iar redundanța operațională minimă. Cu ajutorul acestor informații omul trebuie să-și construiască un **model funcțional** al întregului proces tehnologic, un model evolutiv, cu stări de funcționare normală și anormală, cu regimuri staționare și dinamice, cu incidente de avarii și sisteme de intervenție în astfel de situații. Un model deci care să reflecte cît mai fidel din punct de vedere energetic și funcțional actualul proces tehnologic. Într-o a doua etapă, pornind de la o serie de rezultate obținute de psihologia inginerească și de la raporturile existente între cîmpurile semantice, sintactice și pragmatice ale sistemelor de semne și semnale, trebuie să se găsească o structură și o prezentare optime ale informațiilor de proces pe panourile și pupitrele de comandă și control. Comunicarea om-mașină trebuie să țină seama de specificul limbajului folosit și de factorul timp implicat în recepționarea și prelucrarea informațiilor. Este suficient să menționăm faptul că „verbele" acestui limbaj nu au decît timpul **prezent** (cazul aparatelor indicatoare) și cel **trecut** (cazul aparatelor cu înregistrare). Timpul viitor, timpul care l-ar putea ajuta cel mai mult pe operator în estimarea evoluției procesului tehnologic, lipsește cu desăvîrșire. Operatorii cunosc foarte bine procesul tehnologic și instalațiile aferente. Conducerea lor din camera de comandă este similară într-un fel pilotării „oarbe" a unui avion, operație executată numai cu ajutorul instrumentelor de bord și al informațiilor primite de la turnul de control.

Proiectarea și realizarea camerelor de comandă trebuie să ajute operatorii în diagnosticarea situațiilor de avarie și în prevenirea sau diminuarea consecințelor lor. Un rol important în acest sens revine însă și pregătirii operatorilor cu ajutorul simulatoarelor electronice, la fel ca în pregătirea piloților și cosmonauților. De asemenea, trebuie să se țină seama de tipul și frecvența probabilă a erorilor umane în conducerea diferitelor categorii de instalații industriale sau nave aerospațiale. Cercetări extensive efectuate cu piloți au arătat că 80% din accidentele lor se datorează pregătirii necorespunzătoare pentru anticiparea și diagnosticarea stărilor anormale de zbor și unor factori de inginerie umană, în proiectarea instrumentelor de măsură și control de la bordul avionului. Studii efectuate anterior accidentului de la TMI au arătat că mai mult de 35% din accidentele nucleare ipotetice, de calcul, pot fi cauzate de erori umane. De exemplu, în comandarea instalațiilor dintr-o centrală nucleară electrică echipată cu reactoare tip PWR (la fel ca la TMI) se produc erori umane de ordinul a 17% în manipularea ventilelor comandate de la distanță, de 16% pentru cele comandate local și de 18% pentru pornirea sau oprirea pompelor.

Sistemul ergonomic om-mașină trebuie să conțină deci **resurse interne** suficiente pentru a putea bloca

# ERGONOMIA INFORMAȚIONALĂ — O ȘTIINȚĂ A VIITORULUI

transmiterea și realizarea unor erori de operator. Cum? Iată o întrebare fundamentală la care va trebui să răspundă ergonomia informațională. Într-o etapă mai avansată de proiectare a sistemelor ergonomice complexe se introduc calculatoarele de proces. Atunci cînd ele sînt folosite **„off-line"** (ceea ce ar echivala cu un „consilier extern" procesului), sarcina lor este de a asista operatorul în obținerea celor mai relevante informații privind desfășurarea procesului tehnologic și, respectiv, în luarea unor decizii cît mai adecvate. Specialiștii denumesc această funcție a calculatorului **„ghid operator".** O dată cu conectarea calculatorului de proces **„on-line",** se modifică structura funcțională a sistemului om-calculator-mașină datorită preluării de către operator numai a funcțiilor de decizie strategică și tactică, funcții ce implică un rol creativ și o experiență profesională ce nu pot fi înglobate în programele expert. Chiar și într-o perspectivă mai îndepărtată, cînd calculatoarele din generația a cincea își vor face apariția în sistemele ergonomice industriale, rolul operatorului uman nu va putea fi preluat în întregime de sistemele dotate cu inteligență artificială. Evident că sistemul informațional asociat procesului tehnologic va fi complet restructurat, dar și atunci vor fi încă multe de făcut de către **inteligența umană.** Probabil că atunci ergonomia informațională va deveni — după cum sugerează Paul Dimo într-o lucrare recent apărută — o ergonomie intelectuală.

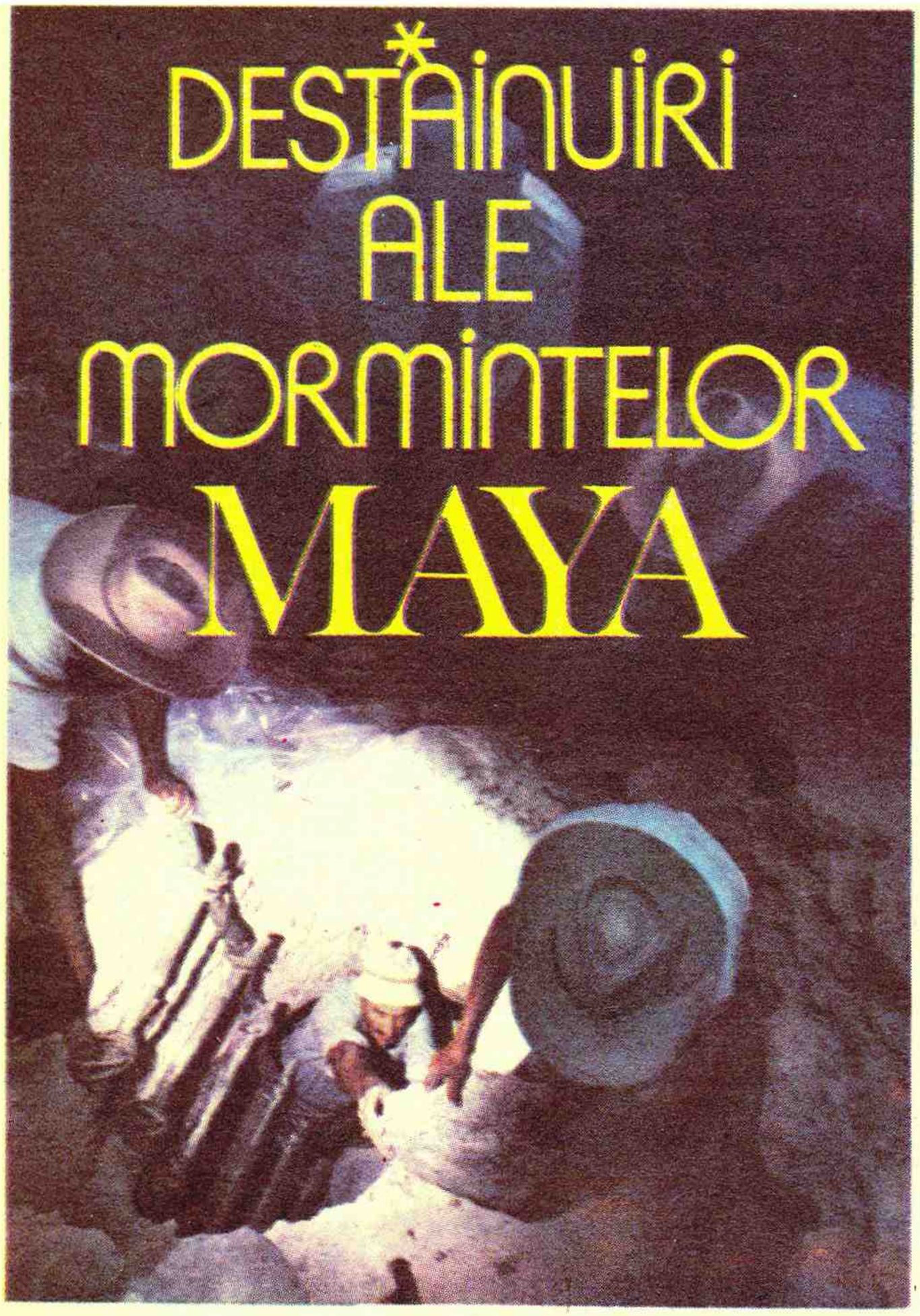
Deși conceptele ergonomice fundamentale de adaptare a muncii și a climatului de muncă la om și, respectiv, de adaptare a omului la muncă și la mediul ambiant au fost folosite în mod intuitiv încă din cele mai îndepărtate timpuri, cercetările sistematice asupra procesului de muncă datează de la sfîrșitul secolului trecut. Ele se datorează lui Fr. Taylor, care a studiat gesturile muncitorilor, le-a descompus în mișcări elementare și a găsit soluții de algoritmizare a lor prin eliminarea gesturilor inutile. **Analiza mișcărilor** este continuată apoi de către soții Gilbreth, care introduc și o nouă tehnică de cercetare: folosirea ciclogramelor și cronociclogramelor. Cu ajutorul lor se obțineau reprezentări grafice, raportate la timp, care permiteau găsirea unor concluzii interesante privind economia de mișcare și creșterea productivității muncii. Dar studierea exclusivă a mișcărilor, fără a înțelege și a privi latura psihică a executantului, conduce la o automatizare a muncii, respectiv la reducerea rolului de participant activ al omului. Analiza mișcărilor constituie și trebuie să fie o preocupare a simplificării muncii, dar nu singura cale pentru reducerea efortului vital, pentru **adaptarea** muncii la om, la posibilitățile sale. Așa s-a conturat nevoia unei noi științe, pe care K.F.H. Murrel o denumește, în cadrul unei conferințe ținute la Oxford în septembrie 1949, **ergonomie.** Etimologia numelui provine din cuvintele grecești „ergon" (care înseamnă muncă) și „nomos" (care înseamnă lege, descriere). În cadrul muncii fizice, ergonomia și-a adus o serie de contribuții importante privind adaptarea reciprocă dintre om și mașinile cu care lucrează, dintre om și climatul procesului de muncă. Rezultatele obținute s-au răsfrînt în mod favorabil atît asupra indicatorilor de calitate a muncii, cît și asupra reducerii gradului de solicitare și oboseală a omului.

O dată cu automatizarea proceselor de producție și conducerea lor centralizată apar noi solicitări pentru om. El nu mai vine în contact direct cu mașina sau instalația pe care o exploatează, ci cu un **model informațional** al ei, transmis într-o cameră de comandă cu ajutorul sistemelor de măsură și control. Operatorul urmărește deci o serie întreagă de aparate care îl informează despre evoluția parametrilor procesului tehnologic (temperatură, presiune, tensiune electrică, putere etc.) și o mulțime de semnale luminoase care îi transmit **cifrat** poziția diferitelor elemente ale instalațiilor (închis, deschis, orizontal, vertical etc.). Relațiile dintre operator și panourile de comandă și control sînt acum relații de **comunicare** și optimizarea lor necesită alte criterii decît cele intuite de Taylor și soții Gilbreth. Ergonomia devine în aceste condiții o **ergonomie informațională** și ea este chemată să soluționeze problema comunicării om-mașină, respectiv om-calculator-mașină, astfel ca operatorul să poată face față atît exploatării în condiții normale de funcționare a instalațiilor, cît și în condiții anormale și de avarie a lor.

•

Dr. ing.
Constantin BRĂTIANU

# DESTĂINUIRI ALE MORMINTELOR MAYA



celor cărora li se dezvăluie, de fiecare dată, aceeaşi imensă stupefacţie, căci este greu de înţeles cum au putut nişte oameni, ale căror unelte de muncă — confecţionate din lemn şi piatră — nu depăşiseră stadiul primitiv, să dezvolte în junglă o civilizaţie a cărei grandoare o situează printre cele mai de seamă cîte au existât vreodată pe planeta noastră.

Mayaşii nu au cunoscut metalul, plugul şi nici căruţa; nu au avut vite de tracţiune şi nici de povară; nu au folosit roata olarului, deşi au modelat vase din ceramică excepţionale. Au reuşit însă cu tehnica lor primitivă, ajutaţi de forţa muşchilor şi de marea putere a inteligenţei lor novatoare, să obţină realizări intelectuale şi estetice deosebit de valoroase. Această populaţie, a cărei origine este încă învăluită de mister, ale cărei structură social-economică şi sistem politic nu ne sînt prea bine cunoscute nici astăzi, a practicat agricultura (un anumit gen de agricultură!), a avut un calendar solar care indica cu precizie anotimpul ploilor şi vremea semănatului, a folosit în matematică noţiunea de zero şi a prezis fără greş eclipse de Lună şi de Soare. În primele secole ale erei noastre ea atinsese mari progrese în arhitectură, sculptură şi pictură. O întreagă civilizaţie de piatră stăpînea pe atunci regiunile cu văi împădurite din sudul Mexicului şi nordul Guatemalei. Prin secolele IX-X însă, din motive necunoscute nouă, brusc, perioada de înflorire a cunoscut o decădere neaşteptată. Peste grandoarea de altădată s-a aşternut tăcerea. Oraşele din sud au fost aproape cu totul părăsite, locuitorii lor, cîndva numeroşi, dispărînd nu se ştie de ce şi ce anume devenind. Jungla s-a aşternut astfel atotstăpînitoare peste nenumăratele feerii arhitecturale, peste mormintele şi peste tot ceea ce a reprezentat cîndva o civilizaţie înfloritoare şi doar din cînd în cînd îngăduie ca alte noi dovezi ale activităţii mayaşilor să iasă la lumină spre a fi cunoscute.

Dacă marile culturi ale antichităţii au fost durate în regiuni cu climă caldă şi uscată, în văile marilor rîuri cu revărsări atît de prielnice pentru practicarea agriculturii, tot în antichitate, o civilizaţie uluitoare, creată de o populaţie ce încă aparţinea epocii pietrei, a apărut în jungla inospitalieră a Americii Centrale. Cu 15 veacuri înainte ca America să fi fost descoperită de Columb (1492), mayaşii au realizat aici opere monumentale, au construit piramide mai înalte decît cei mai semeţi arbori ai junglei, palate, acropole, stele şi altare. Mărturii ale civilizaţiei lor, pierdute în negura timpului şi ascunse de o vegetaţie luxuriantă, irup din cînd în cînd la lumină, trezind

## MORMÎNTUL INTACT AL UNUI ARISTOCRAT MAYA

De curînd, în pădurile dese de la Rio Azul, în nordul Guatemalei, aproape de frontiera cu Mexicul și Belize, o expediție de arheologi americani a cercetat o regiune presărată cu numeroase morminte. (Pînă acum au fost înregistrate peste 1 000 și se crede că numărul lor este cu mult mai mare.) Observațiile arată că ele datează din „prima perioadă clasică" maya, prea puțin cunoscută de către oamenii de știință, mai exact din anii 400—500 e.n. Multe dintre morminte fuseseră deja jefuite. Pe o latură a unei piramide ce prezenta semnele vizibile ale violării ei, arheologii au descoperit totuși un mormînt intact, în care, cu cca 1 500 de ani în urmă, a fost îngropat un bărbat cu puțin trecut de 30 de ani. Un aristocrat maya! Rămășițele lui pămîntești erau înfășurate într-un giulgiu și acoperite cu multe frunze de palmier — admirabil gen de conservare, după cum s-a dovedit, și nemaiîntîlnit niciodată pînă acum. Laolaltă cu ele au fost închise în „capsula timpului" și o serie de obiecte confecționate din lemn. Ele s-au păstrat uluitor de bine, fapt extrem de important, deoarece pînă la această descoperire mormintele maya dădeau la iveală materiale distruse. Masa de lemn, de exemplu, pe care, prin anii 400 e.n., a fost depus defunctul, s-a dovedit absolut intactă.

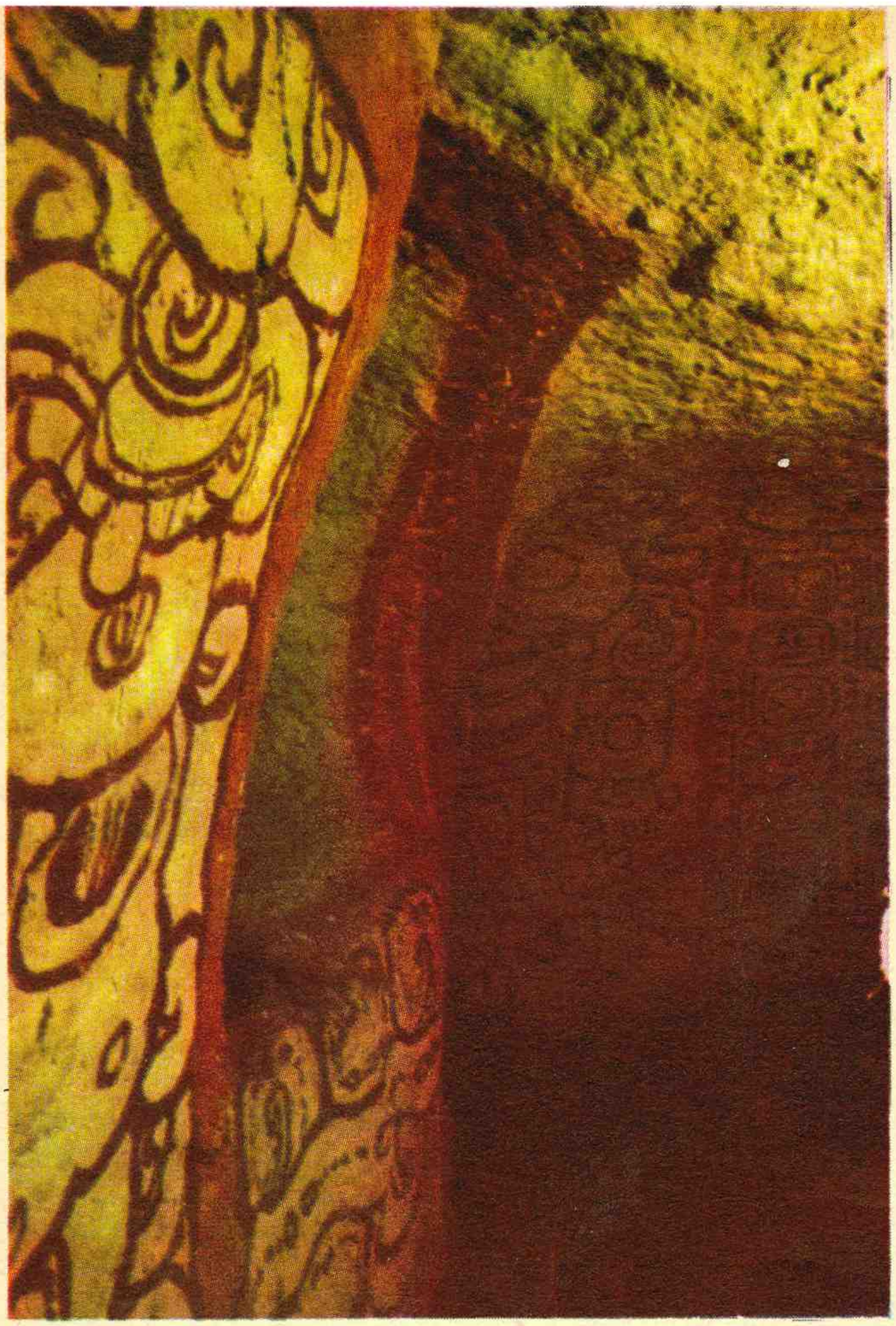
Dar surprizele continuă... Pereții camerei funerare sînt o adevărată cronică a cărei însemnătate cu greu poate fi estimată. Sînt apreciate ca deosebit de importante picturile și stucaturile. Ele transmit numele capului de familie, ale părinților acestuia, condiția socială, adăugînd astfel noi informații la cele prea puține acumulate pînă acum cu privire la aristocrația maya, infrastructura politică, contactele sociale, structura familială a acesteia în perioada anilor 200—500. Picturile sînt în același timp extrem de frumoase. În ele predomină culorile roșu și portocaliu, liniile geometrice, figurile de zei și animale.

Dar celelalte obiecte? Lîngă rămășițele pămîntești ale tînărului aristocrat au fost găsite mărgele de jad. De jur-împrejurul camerei stăteau înșirate 15 vase din ceramică frumos ornamentată. Printre ele însă, unul părea fără egal.

## „OLLA DE PRESION" — STRĂMOȘUL OALEI DE GĂTIT SUB PRESIUNE DIN ZILELE NOASTRE?

Un vas din ceramică de culoarea nisipului, ornamentat cu un medalion din stuc în nuanțele peruzelei și împodobit cu motive superbe, de mare rafinament artistic, atrage în mod special atenția. Arheologii îl consideră de la bun început „o piesă unică". Nu numai prin finețea realizării, dar și pentru sistemul sofisticat de închidere. **Capacul lui se... înșurubează!** Vasul are o vechime de peste 1 500 de ani. El este intact și bogat decorat. Motivele ornamentale nu au fost pictate direct pe suprafața sa, ci au fost mai întîi lipite de jur-împrejur, ca în decalcomanie, procedeu prin care decorarea unor obiecte din sticlă, porțelan etc. se face prin transpunerea pe ele a imaginii de pe o hîrtie specială, folosită ca suport provizoriu. În Guatemala,

## DESTĂINUIRI ALE MORMÎNTULUI MAYA

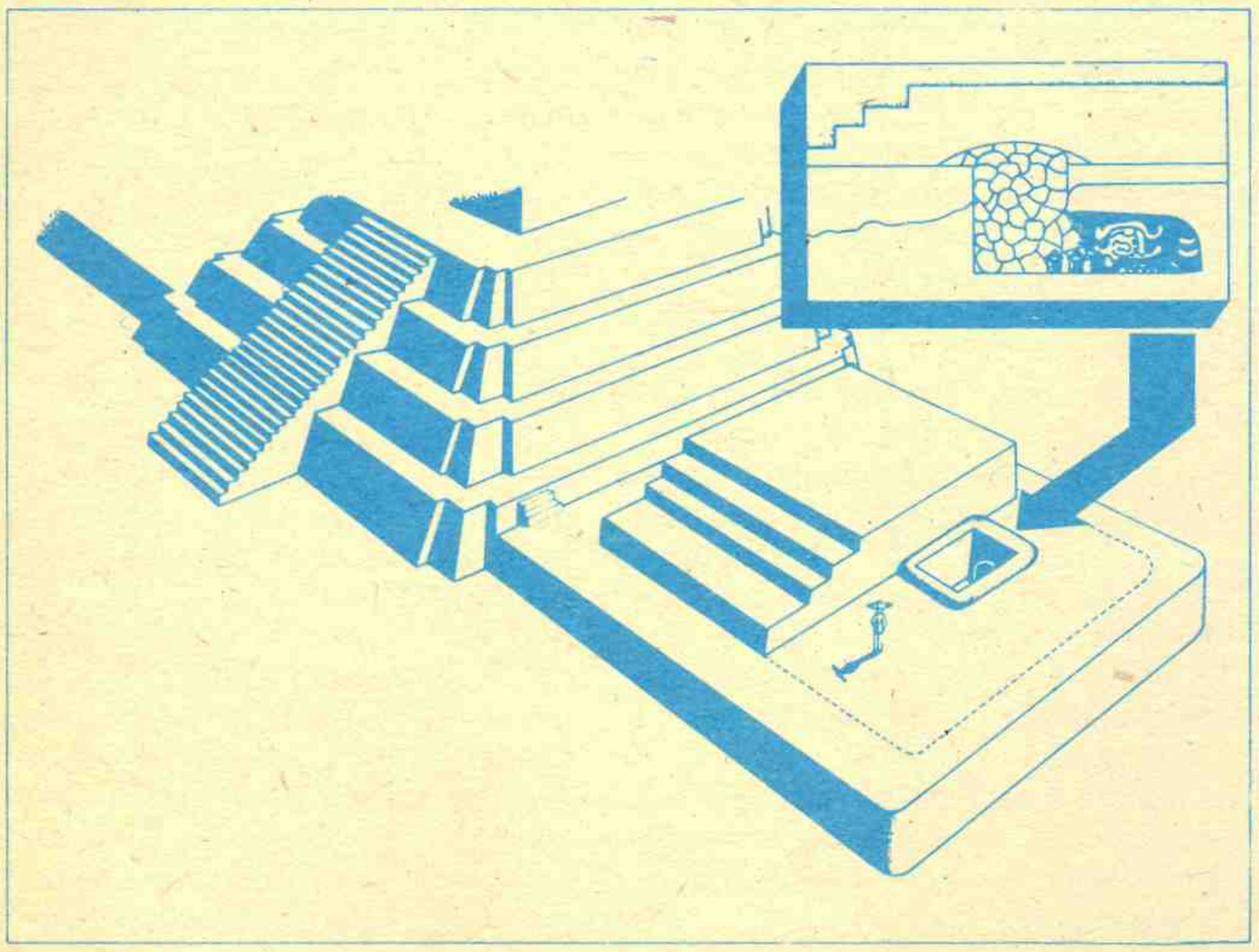


acest tip de vas este denumit „olla de presion". Este el cu adevărat strămoșul oalei de gătit sub presiune din zilele noastre?

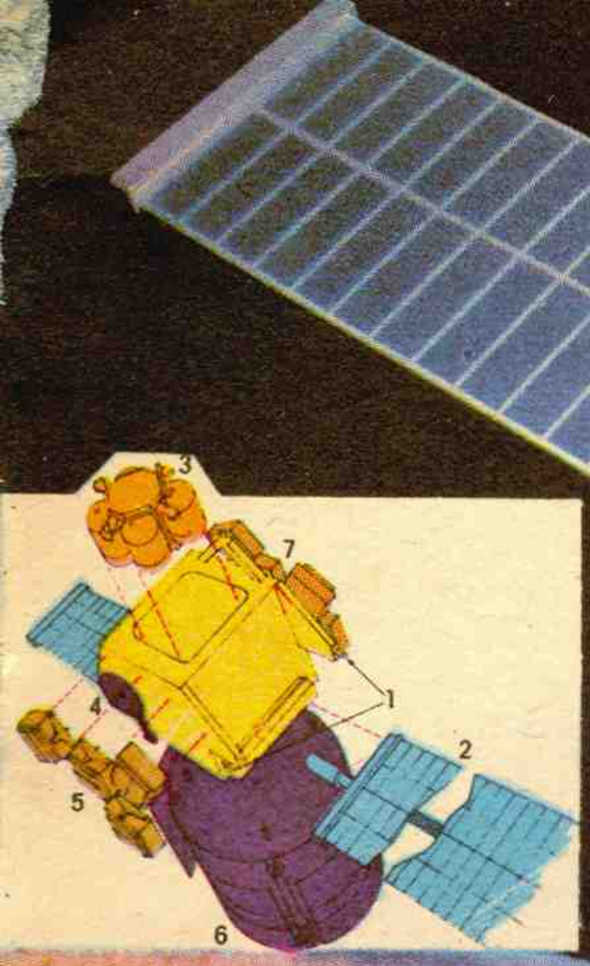
Întreaga ceramică descoperită este uimitor de frumoasă. Scurgerea timpului nu i-a marcat în nici un fel prospețimea, nu i-a modificat coloritul. Toate vasele încîntă ochiul celui care le privește. „Piesa unică" le întrece însă pe toate. Pe fondul turcoaz sînt incrustate, în negru, date și chipuri de oameni, figuri de zei și animale. O întreagă lume maya în miniatură! Capacul este prevăzut cu mîner colorat în albastru deschis și roz, pe porțiunea rozã apărînd răsfirate pete mici, amintind de pielea jaguarului, animal, după cum se știe, considerat sacru în cultura maya.

Așadar, într-un singur mormînt atît de multe date despre viața unui popor! Și cîte altele, posibil, nu așteaptă încă să fie dezvăluite. Cultura maya ni se destăinuie cu zgîrcenie, dar fiecare nouă mărturie a ei adaugă valori inestimabile tezaurului pe care cele mai mari civilizații ale Terrei îl reprezintă și asupra căruia omenirea are drept de moștenire. ●

**Maria PĂUN**



# uzinele microgravitaționale




**Un satelit modularizat se compune din următoarele subansambluri:** *1)* **Cuplor cu brațul navetei spațiale.** *2)* **Suporturi și cuple pentru panouri solare de 7 kW.** *3)* **Blocul propulsor.** *4)* **Antena de comunicații.** *5)* **Conteinere interschimbabile; aici se află și calculatorul de bord ce controlează comunicațiile și asigură prelucrarea datelor, un sistem de control al altitudinii, acumulatoare, giroscoape etc. Satelitul modular transportă sarcina inițială** *(6)* **și cele adăugate suplimentar, prin intermediul conteinerelor** *(7)*. **Pentru a reîncărca uzina microgravitațională, naveta efectuează manevra de apropiere și, prin intermediul brațului, mută tot satelitul în magazia cargo, unde este înlocuită sarcina utilă cu una nouă. Satelitul trece de pe orbita navetei pe una superioară ca înălțime și își reîncepe activitatea.**

Rentabilizarea misiunilor cosmice și exploatarea posibilităților tehnologice oferite de absența gravitației sînt două preocupări de mare actualitate ale specialiștilor din acest domeniu.

O propunere ce se va materializa în cursul anului 1987 vizează standardizarea subansamblurilor sateliților, în scopul reducerii prețului acestora prin producția de serie. Observînd că marea majoritate a sateliților au subansambluri comune, un grup de specialiști de la NASA a propus realizarea unui satelit modular ce înglobează următoarele subansambluri: sursă de energie, șasiu, echipament de comandă de la distanță și contact cu solul, element propulsor pentru eventuale corecții ale orbitei sau schimbarea acesteia etc. Un astfel de satelit urmează a fi plasat pe orbită de către naveta spațială. Lui i se vor atașa un dispozitiv pentru supravegherea mărilor și oceanelor sau unul pentru observații terestre, un telescop, un modul pentru observații meteo sau o... uzină microgravitațională. Satelitul funcționează o perioadă de timp în varianta inițială, urmînd ca să fie modificat prin simpla schimbare a modulelor în cazul utilizării lui într-un nou scop.

Un aspect deosebit de interesant al viitoarei activități a acestor platforme-satelit multifuncționale va fi posibilitatea de a fi utilizați ca uzine microgravitaționale. O astfel de uzină ar fi formată dintr-un complex de instalații robotizate cu o masă de cîteva tone și un sistem de calcul propriu. Ea va fi specializată în realizarea unui anumit produs. Un exemplu l-ar putea constitui realizarea granulelor cu un diametru de 10 microni din polistirol, denumire comercială pentru o masă plastică prelucrată în cosmos. Realizarea unor sfere perfecte cu un diametru bine controlat ar fi de neconceput pe Pămînt, dar în condițiile microgravitației acest lucru este posibil la un preț actual de „numai" 23 000 dolari... gramul. Produsul este utilizat pentru calibrarea microscoapelor și alte operațiuni metrologice de mare finețe, iar obținerea sa în cantități respectabile (zeci de kilograme) în uzina microgravitațională specializată ar duce la scăderea de cîteva zeci de ori a prețului.

Un domeniu de o importanță cu totul deosebită este creșterea cristalelor de siliciu și realizarea unor circuite integrate cu randamente de producție și caracteristici superioare celor realizate în cîmpul gravitațional terestru. În cosmos pot fi obținute supercristale de o puritate controlată și neafectate de apariția unor tensiuni și microcurenți de convecție în interior. Se prevede, de asemenea, realizarea unor aliaje superconductoare din materiale de densități foarte diferite ce nu pot fi combinate în prezența cîmpului gravitațional.

Alte aplicații vizează ingineria genetică, creșterea unor culturi de bacterii sau plante, realizarea unor polimeri și a unor produse de sinteză etc. Se estimează că în următorii zece ani astfel de uzine microgravitaționale vor fi o prezență obișnuită pe orbitele din jurul Terrei. O dată la 6 luni sau chiar mai des, acestea vor fi interceptate de o navetă spațială al cărei echipaj va înlocui conteinerele pentru materii prime cu altele noi, transportînd pe Pămînt produsele nou rezultate.●

**Cristian CRĂCIUNOIU**

**A trecut mai bine de un veac de la erupția vulcanului KRAKATOA, considerată ca cea mai puternică și cea mai ucigașă explozie care a avut loc vreodată pe Pămînt. Geologii discută și astăzi mecanismele erupției lui Krakatoa din 1883 care pînă atunci nu mai dăduse semne de viață de peste două secole (1680).**

**Pentru omul de știință care încearcă să afle ce s-a întîmplat în primele zile ale erupției principale există o bogăție de date furnizate de supraviețuitorii de pe coastele insulelor Java și Sumatra. De asemenea, există numeroase jurnale de bord ale navelor aflate atunci în zonă, care descriu evenimentele. Printre ele se numără și cel mai extraordinar — acela al căpitanului Watson, de pe vasul britanic „Charles Bal". El și echipajul său au fost cei mai apropiați martori ai evenimentului, iar informațiile furnizate sînt deosebit de valoroase. Totodată, există numeroase lucrări bazate pe date certe, culese pe diverse căi, cum este și cea a olandezului Verbeek, intitulată „Krakatoa", publicată în 1885. Autorul locuia în Java de vest, la numai 100 km de renumitul vulcan, iar din grădina sa a auzit puternica explozie, după care a văzut norul gros și negru de cenușă vulcanică ce se ridica tot mai sus, la 20—30 km altitudine.**

# KRAKATOA
# din nou în atenția specialiștilor

## CRONOLOGIA ERUPȚIEI

Insula Krakatoa, formată dintr-o înlănțuire de mai multe coșuri vulcanice (Rakata, Danau, Perbuwatan), avea înainte de intrarea în activitate o suprafață de 35 kmp și atingea o înălțime maximă de aproape 1 000 m.

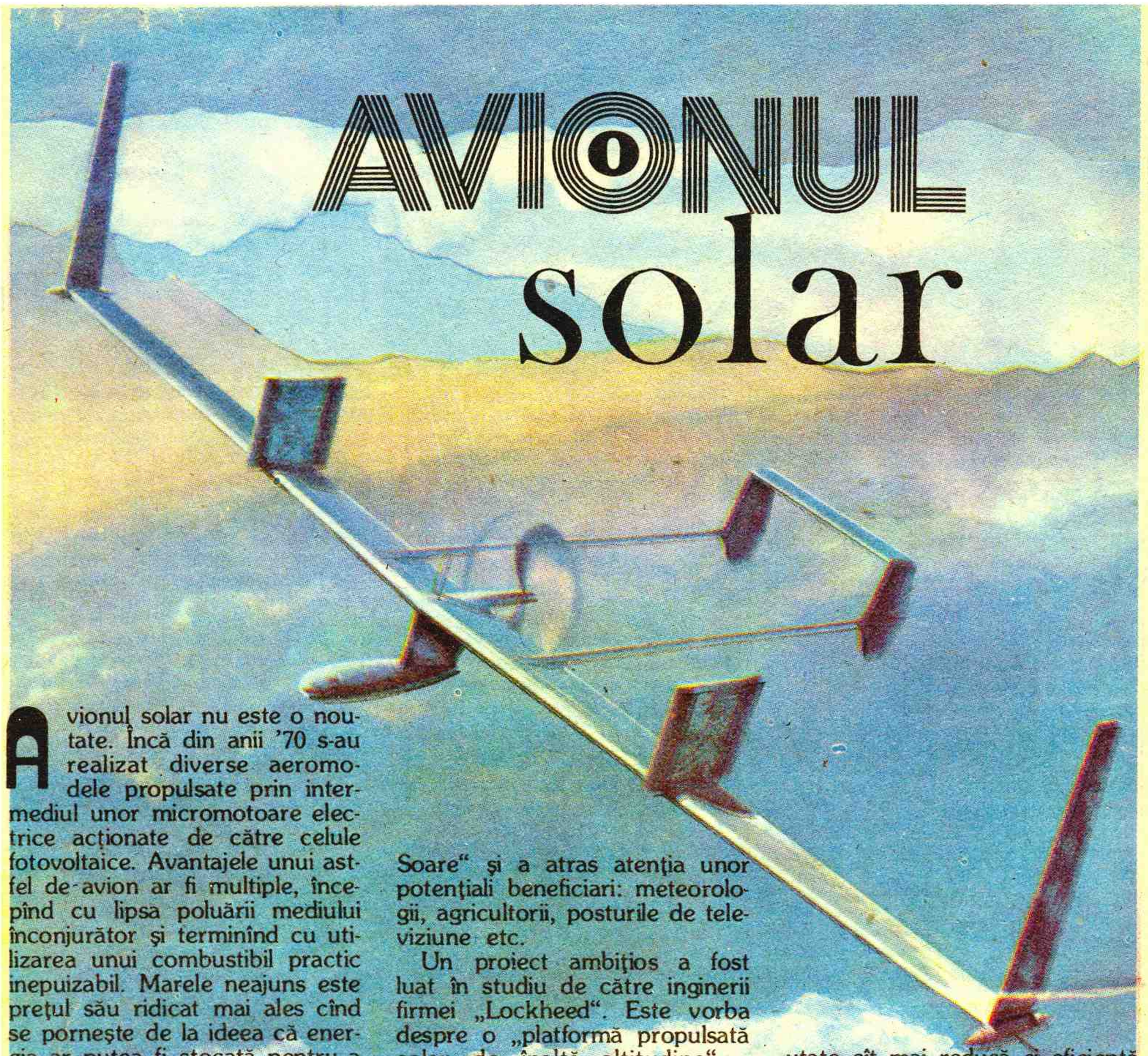
La 20 mai 1883 a intrat în acțiune Perbuwatan, al cărui crater se află la peste 800 m, dar într-un mod destul de moderat. Au urmat cîteva săptămîni de ridicare continuă a coșurilor vulcanice față de nivelul mării, perioadă în care emanațiile atinseseră o intensitate apreciabilă. Dar punctul maxim avea să fie atins către sfîrșitul întregii activități vulcanice, în după-amiaza zilei de 26 august, cînd au avut loc cinci explozii de violențe deosebite. Prima, care s-a declanșat la ora 13,00, a fost auzită pînă la o depărtare de 5 000 km și este considerată ca cel mai puternic zgomot produs vreodată în decursul existenței umanității. Coloana eruptivă a atins stratosfera pînă la 45–50 km. Curenții de aer fiind mult mai jos, emanațiile de cenușă vulcanică au dăinuit acolo timp de mai mulți ani, înconjurînd Pămîntul și contribuind la realizarea faimoaselor apusuri de soare văzute atunci mai peste tot în lume. În timpul exploziei puternice s-au format uriașe valuri marine de 40–70 m amplitudine (tsunami) și cu lungimi de peste 10 km ce au fost resimțite pînă la New York și Londra. Întreaga insulă a fost devastată; valurile au tîrît mai întîi nave de mai mare tonaj spre interior, iar apoi, prin retragerea apelor, a fost „măturat" pur și simplu tot ce era vietate și construcție; în urmă au rămas doar cadavre și ruine. Au fost distruse peste 300 de localități, iar numărul victimelor a depășit cifra de 36 000.

După mai bine de trei luni, la 28 august 1883, în arhipelagul indonezian liniștea domnea din nou, apele mării își relua ondulațiile normale, dar de data aceasta și peste o bună parte a uscatului, suprafața insulei reducîndu-se cu cca 12 kmp. În partea de nord a insulei Krakatoa, spre craterul Perbuwatan adîncimea apelor a crescut cu cca

*(Continuare în pag. 52)*

**Constantin NEDELCU**

# AVIONUL solar



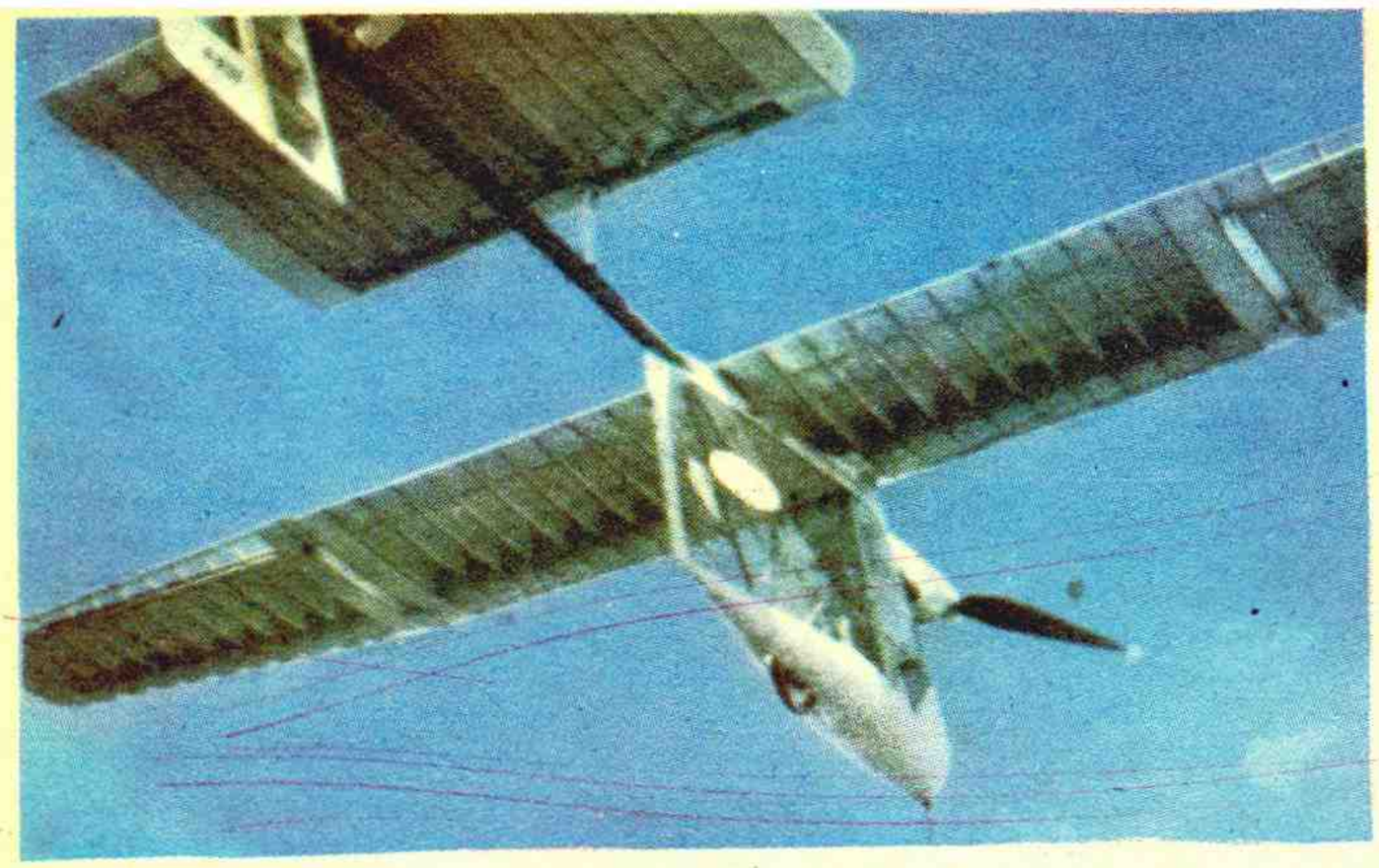
Avionul solar nu este o noutate. Încă din anii '70 s-au realizat diverse aeromodele propulsate prin intermediul unor micromotoare electrice acționate de către celule fotovoltaice. Avantajele unui astfel de avion ar fi multiple, începînd cu lipsa poluării mediului înconjurător și terminînd cu utilizarea unui combustibil practic inepuizabil. Marele neajuns este prețul său ridicat mai ales cînd se pornește de la ideea că energia ar putea fi stocată pentru a permite zborul în timpul nopții.

Perfecționarea tehnologiilor de realizare a celulelor fotovoltaice și scăderea concomitentă a prețului lor au dus la continuarea experiențelor în acest domeniu. În 1980, avionul ultrausor, denumit „Solar Challenger", construit de către Paul MacCready din diverse materiale incluzînd fibre de carbon, spumă poliuretanică și balsa, a reușit să traverseze Canalul Mînecii la 4 500 m cu o sarcină utilă de 62 kg (pilotul Steve Ptacek). Elicea ce propulsa aparatul era pusă în mișcare prin intermediul unui reductor de către un motor electric special, energia necesară fiind furnizată de către panourile fotovoltaice montate pe suprafața aripilor (extrados). Această tentativă reușită a demonstrat posibilitatea realizării zborului „propulsat de Soare" și a atras atenția unor potențiali beneficiari: meteorologii, agricultorii, posturile de televiziune etc.

Un proiect ambițios a fost luat în studiu de către inginerii firmei „Lockheed". Este vorba despre o „platformă propulsată solar de înaltă altitudine" – HAPP (inițialele în limba engleză), ce ar trebui să efectueze primul zbor în cursul anului 1987. Platforma ar urma să zboare fără întrerupere, timp de un an, fără să aterizeze, patrulînd deasupra unei zone date. Dimensiunile acestui aparat sînt impresionante: 106 m anvergură (mai mult decît un Boeing Jumbo). Deși este vorba de o structură uriașă, ea va avea numai o tonă greutate; acest lucru se datorează materialelor utilizate în construcție.

Probleme diferite au apărut pe parcursul celor aproape 10 ani de studiu al acestui proiect, dar cele mai dificile s-au dovedit a fi cele ale agregatului energetic – panourile solare, sistemul de stocare a energiei și ansamblul motor-elice. La început fiecare colectiv de studiu a încercat să obțină dispozitive cu greutate cît mai redusă și eficiență cît mai mare. Apoi s-a ajuns la o soluție de compromis, în așa fel încît dimensionarea optimă să dea un ansamblu cît mai eficient. Pe scurt, patru panouri solare furnizează energie unui motor de curent continuu cobalt-samariu de 11 kW. Motorul rotește o elice cu diametrul de 13,2 m (!), prin intermediul unui reductor, la numai 150 de rotații pe minut. Aceasta este suficient pentru a menține avionul în straturi puțin dense ale stratosferei și a-i asigura o viteză de cca 100 km/h. Energia electrică ce prisosește este stocată prin intermediul unei pile de combustie care descompune apa în hidrogen și oxigen gazos. După apusul soarelui, procesul se desfășoară invers, gazele recombinîndu-se și furnizînd apă și energie electrică. Sistemul a fost astfel calculat încît să asi-

## AVIONUL SOLAR



gure suficientă energie chiar şi în zborurile de noapte din timpul solstiţiului de iarnă, cînd platforma are numai 8 ore de soare şi 16 de întuneric.

Un lucru remarcabil pentru epoca construcţiilor aeronautice moderne va fi faptul că, deşi fuzelajul va fi construit dintr-o structură de fibră carbon, materialul cel mai larg utilizat va fi... lemnul. Marginea de atac a aripii va fi realizată din placaj de 1 mm din mesteacăn, iar profilurile de rezistenţă din baghete şi placaj de lemn. Este interesantă afirmaţia responsabilului de proiect, inginerul Stan Hall: „Lemnul a fost cel mai uşor şi mai eficient material disponibil. Este rezistent, ieftin şi uşor de utilizat. Fibra de carbon este bună, dar acesta este tipul de aplicaţie în care nu este cea mai avantajoasă soluţie".

Secţiunile aripii sînt armate cu un poliester rezistent la radiaţiile ultraviolete. Capetele aripilor, în lungime de cîte 17,5 m, sînt pliabile. În timpul zilei ele sînt menţinute în poziţie verticală (la 90° faţă de aripă), iar noaptea ele sînt basculate şi aşezate în prelungirea aripilor pentru creşterea portanţei şi micşorarea consumului energetic.

O problemă deosebit de laborioasă va fi lansarea, ţinînd seama de dimensiunile aparatului şi ale elicei. Va fi aleasă o zi calmă, fără curenţi de aer. O elice auxiliară este ataşată arborelui principal. Ea are rolul de a ridica avionul pînă la 15 m, fiind apoi pliată şi acţionînd ca o contragreutate a elicei principale ce intră în funcţiune. Viteza ascensională calculată este de 24 m/min.

Pentru a realiza proiectul sînt necesare cca 1–3 milioane dolari S.U.A., sumă respectabilă, dar care ar putea fi amortizată prin beneficiile aduse de zborul solar. Platforma ar putea funcţiona ca releu de televiziune sau convorbiri telefonice, ar putea fi folosită la prevenirea şi combaterea incendiilor de pădure, la supravegherea TV a spaţiului maritim şi de coastă etc. ●

**Cristian CRĂCIUNOIU**

## KRAKATOA din nou în atenţia specialiştilor

*(Urmare din pag. 50)*

50 m (de la 200 la 250 m).

În perioada de activitate, Krakatoa a aruncat în aer o cantitate apreciată între 18 şi 21 kmc de material eruptiv (îndeosebi bazalt şi andezit cu hipersten), păstrat şi azi în partea de sud a insulei, în grosime de 20 m şi unde se poate observa, din stratificaţii, numărul de explozii care au avut loc în 1883.

### DUPĂ MAI BINE DE UN SECOL, NOI IPOTEZE

Nici pina astazi geologii n-au ajuns la o concluzie definitivă asupra cauzelor care au declanşat erupţia devastatoare a lui Krakatoa. Punctul de vedere dominant în acea perioadă se baza pe interacţiunea apei mării cu magma (Verbeek), fapt care ar fi provocat explozia; după aceea a urmat catapultarea în atmosferă a întregului con vulcanic, fapt ce a dus la formarea acelui val marin uriaş, devastator.

Cercetările întreprinse în ultimul timp au scos la iveală multe date cu privire la mecanismul erupţiilor vulcanice, deşi asupra prognozei şi amplorii activităţii acestora mai sînt multe de făcut. În cazul vulcanului Krakatoa, manifestările paroxismale s-au caracterizat prin formarea unei mari depresiuni (numită „căldare"), care a apărut prin expulzarea unor imense porţiuni din structura preexistentă a vulcanului; acestea sînt criteriile principale pe care specialiştii le-au atribuit **tipului plinian.** Drept model pentru acest gen de manifestări este indicată explozia Vezuviului din anul 79 î.e.n., în care elementul definitoriu al activităţii l-a constituit volumul imens de lavă şi de gaze eliberat cu maximă violenţă în perioade scurte de timp, iar explozia care s-a produs după blocarea coşului cu magmă solidificată a avut puternice efecte negative asupra structurii vulcanului.

În ultimii ani, Krakatoa se află tot mai mult în atenţia specialiştilor. Considerăm că este cazul să semnalăm şi părerile a doi geologi americani, M.R. Rampino şi S. Self, care se bazează pe cercetări strict mineralogice. Ei consideră că producerea acelui imens val marin nu s-ar datora aruncării şi prăbuşirii coşului vulcanic, ci avansării unui flux magmatic foarte fluid în stare de fuziune (flux piroclastic) al cărui volum a fost de zeci de kilometri cubi. Originalitatea ipotezei acestor specialişti constă în faptul că analiza lor s-a bazat nu pe fenomenul geologic al dinamicii erupţiei lui Perbuwatan, ci pe cercetarea aprofundată a produselor emanate de acesta, studiu efectuat pentru prima dată.

Totuşi alţi geologi consideră că formarea căldării în locul conului vulcanic şi a valului marin, cu un volum de 16 000 kmc, nu a însemnat prea mult ca să fie doar rezultatul revărsării celor cca 20 kmc de magmă.

Disputa ştiinţifică continuă. ●

# Secretele din Stupul de ALBINE

Titlul acestui articol i-ar putea intriga pe unii dintre cititorii noștri. Mai poate fi vorba de secrete cînd se știe că mierea produsă de albine din nectarul florilor a fost cunoscută și utilizată în alimentație de oameni din cele mai vechi timpuri? Dacă la început și-o procurau distrugînd cuiburile de albine, în urmă cu aproximativ 5 000 de ani — judecînd după vîrsta desenelor descoperite în mormintele și lăcașurile de cult ale popoarelor din Orientul Mijlociu —, ei au început să practice stupăritul cu scopul de a obține miere și ceară în gospodăria proprie. Învățații, la rîndul lor, au început să se intereseze de viața și comportamentul albinelor producătoare de miere (Apis mellifera) în urmă cu mai bine de 2 500 de ani. Primele date despre biologia acestor insecte au apărut, de exemplu, în scrierile lui Aristotel, în veacul al IV-lea înaintea erei noastre.

Totuși cunoștințele despre viața familiei de albine, despre raporturile și legăturile reciproce dintre membrii ei au rămas pînă nu demult contradictorii. Iar despre unul din factorii de mediu deosebit de importanți pentru dezvoltarea acestor insecte, cum este temperatura, nu se știa chiar nimic. Abia în secolul al XVIII-lea, după inventarea, în anul 1730, de către R. Réaumur a termometrului cu alcool, un cunoscut cercetător al vieții albinelor, R. Guber, a putut stabili că în timpul iernii ele mențin în partea centrală a stupului o temperatură de 27° R (33,7° C) și că o variație cît de mică a acestui factor de mediu influențează supraviețuirea puietului și perioada dezvoltării lui. Astăzi se știe că stadiul embrionar durează 70 de ore la o temperatură de 38° C sau 115 ore dacă temperatura coboară la 30° C. Procentul de larve ieșite din ouă este de 97% la 35° C în timp ce oscilațiile fie în sus, fie în jos determină o mortalitate de 48% la 38° C și de 95% la 29° C. Intervalul optim de trecere de la stadiul de pupă la albina adultă este și el foarte precis delimitat și foarte îngust — între 34 și 35° C.

Cu toate acestea, albinele pot fi întîlnite astăzi pe toate continentele, chiar și acolo unde diferența de la temperatura maximă — vara — la cea minimă — iarna — atinge 90° C. Posibilitatea de a trăi în condiții atît de variate se datorează însă nu plasticității ecologice a fiecărui individ în parte, ci faptului că albinele trăiesc în familii. Familia a

dobîndit capacitatea de a regla microclimatul din interiorul stupului astfel încît să depindă doar într-o mică măsură de temperatura exterioară.

## CĂLDURA, APA, AERUL...

Influenţa microclimatului asupra albinelor este imensă: starea fiziologică, activitatea şi productivitatea lor depind în foarte mare măsură de temperatură, compoziţia atmosferei şi umiditatea existente în interiorul stupului.

Temperatura este menţinută la nivelul optim în perioada primăvară-toamnă cînd din ouăle depuse de matcă se dezvoltă noi generaţii de albine. Cum fagurii-incubator se află, de regulă, în centrul stupului, tocmai acolo se şi creează climatul optim. Am spus „se creează", deoarece temperatura depinde de numărul albinelor mature, pe de o parte, şi de cel al celulelor în care se dezvoltă progenitura, pe de alta. Astfel, în condiţiile în care în timpul zilei în afara stupului sînt 26°C, iar noaptea 11°C şi dacă familia constă din 17 000–23 000 de indivizi maturi care au de îngrijit doar 500–700 de embrioni, temperatura din zona centrală va fi menţinută la 24–26°C. Dar dacă aceeaşi familie are de „încălzit" 9 000–11 000 de larve, temperatura va fi menţinută permanent între 29–31°C. Toamna, cînd şi ultimele ouă depuse de matcă s-au transformat în albine şi membrii adulţi ai familiei nu mai au pe cine îngriji, temperatura centrului stupului coboară şi devine chiar instabilă, oscilînd între 28–33°C. Este însă suficient ca matca să reînceapă a depune ouă sau ca apicultorul să introducă în stup faguri cu embrioni proveniţi de la o altă familie şi albinele se adună din nou în grupuri compacte în jurul acestora, refăcînd centrul termic pentru a ridica şi menţine temperatura la nivelul optim, între 34–35°C. Regimul termic se menţine foarte stabil, îndeosebi în zona în care se dezvoltă viitoarele regine, de el depinzînd dimensiunea corpului şi numărul ouălor depuse de ele şi, în ultimă instanţă, cantitatea de miere şi ceară produse de respectiva familie. Se crede că reglarea termică în zona incubatoarelor este declanşată de nişte hormoni secretaţi de insectele aflate în diferite stadii de dezvoltare (larve, pupe). Numai aşa se explică faptul că albinele adulte se îngrijesc doar de puietul viu, indiferent de stadiul de dezvoltare; dacă larvele sau pupele mor, ele sînt imediat îndepărtate din cuib.

Cum produc albinele căldura? Cu ajutorul muşchilor care în mod obişnuit pun în mişcare aripile. Cînd apare însă necesitatea de a încălzi spaţiul în care locuiesc, ei nu acţionează aripile, ci vibrează numai. Microvibraţia acestor muşchi ridică temperatura corpului albinei şi, prin aceasta, a întregului spaţiu. Interesant este şi faptul că producerea de căldură se face în salturi. De exemplu, dacă temperatura din interiorul stupului a coborît de la 33° la 30°C, cea din toracele albinei se ridică, cu o viteză de 2°/minut, de la 34°C la 38°C. Ea se menţine la acest nivel cel mult 2 minute, după care coboară din nou la 35–35,5°C. Asemenea salturi continuă pînă cînd aerul din stup ajunge la temperatura optimă. Abia atunci se stabilizează şi cea a corpului insectei. Cînd însă frigul (de afară) se menţine un timp mai îndelungat, albinelor le este greu să încălzească stupul numai prin vibraţia muşchilor, aceasta presupunînd un consum foarte mare de energie. În asemenea cazuri insectele, grupîndu-se strîns unele lîngă celelalte, formează o „plapumă vie", care limitează pierderile de căldură, împiedicînd schimbul de gaze dintre interiorul şi exteriorul stupului.

Toate aceste modalităţi de termoreglare sînt folosite de albine pentru a apăra progenitura şi a se apăra pe sine de frig. Vara însă ele trebuie să lupte adesea cu arşiţa. După cum s-a dovedit, albinele sînt capabile nu numai să-şi răcorească cuibul, dar şi să prevină supraîncălzirea lui. Astfel, cînd familia devine prea numeroasă, ea se împarte în 2–3 familii noi; se petrece aşa-numita „roire". Mai întîi din stup ies şi pornesc în recunoaştere cîţiva „cercetaşi", care, după ce au identificat una sau mai multe scorburi sau alte locuri corespunzătoare, se întorc şi „dansînd" în faţa roiului, îl conduc spre noua locuinţă. Aceasta este aleasă astfel încît să fie ferită de soare şi de vînt. Dacă totuşi interiorul stupului se încălzeşte peste o anumită limită, membrii familiei se dispersează pentru a mări cantitatea de căldură cedată. Cînd nici această „metodă" nu mai este suficientă, se alege un „detaşament" special de „albine-ventilatoare". Cu cît căldura este mai mare, cu atît este mai mare şi numărul acestora şi mai intensă activitatea lor; tocmai curentul de aer stîrnit de ele provoacă scăderea temperaturii. Ventilaţia este însoţită de sunete a căror frecvenţă corespunde celei cu care îşi mişcă albinele aripile şi depinde de nivelul la care s-a ridicat temperatura din stup peste cea optimă. Dacă a crescut de la 33° la 37°C, frecvenţa sunetelor emise de insectele „ventilatoare" creşte de la 75 la 145 Hz, ceea ce indică necesitatea de a trimite „întăriri". Prin urmare, primul stimul pentru începerea ventilaţiei îl reprezintă temperatura ridicată, iar cel de-al doilea sunetul emis de aripile albinelor-ventilatoare.

O altă componentă a microclimatului din interiorul stupului este umiditatea aerului, de asemenea instabilă şi dependentă de temperatură, de umiditatea atmosferică, de intensitatea cu care se desfăşoară procesele vitale în corpul albinelor, de cantitatea de apă conţinută în hrana lor etc. Poate fi privită umiditatea atmosferei din stup ca factor ce influenţează activ viaţa şi activitatea albinelor? Mai degrabă nu. Totuşi regimul hidric are o anumită importanţă. Deja primăvara devreme, înainte să fi apărut florile, cînd temperatura de afară este de abia 7–9°C, ieşind din stup, albinele se îndreaptă în grabă în căutarea unor mici băltoace şi, după ce au „băut", se întorc înapoi în stup. Apa le este necesară atît primăvara, cît

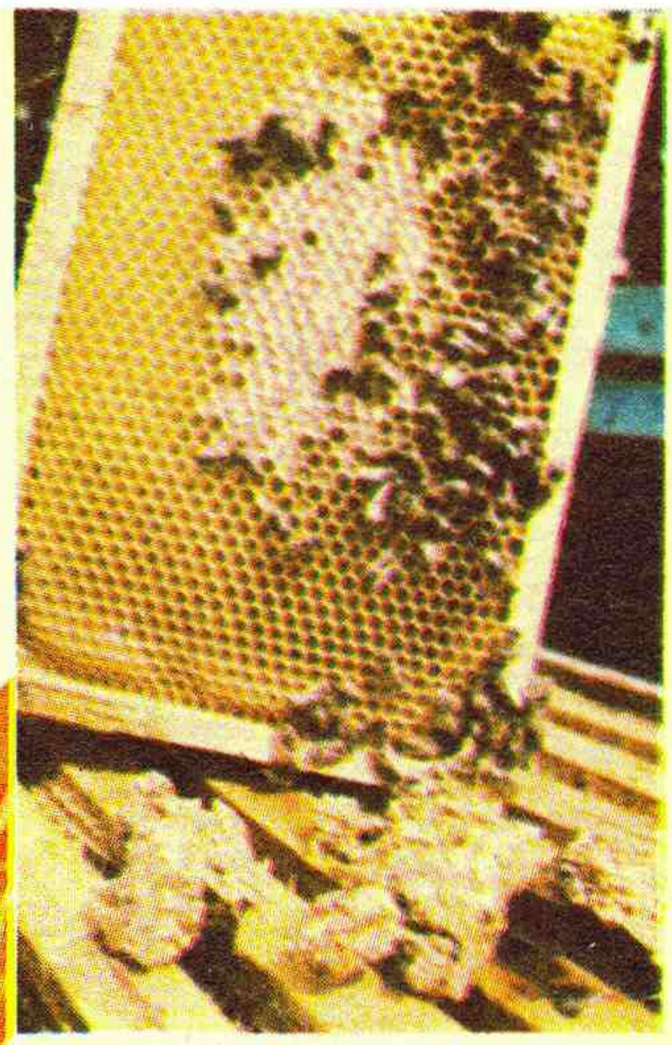
şi vara, mai ales atunci cînd temperatura din interior a crescut atît de mult încît ea nu mai poate fi redusă numai prin ventilaţie sau cînd albinele sînt silite să consume o hrană foarte concentrată (cu cît concentraţia zaharurilor în hrana albinelor este mai mare, cu atît este mai mare şi consumul de apă). Apa este adusă în stup de un detaşament de „albine-sacagii", care o predau, în schimbul unei picături de miere, lucrătoarelor din stup. Dacă mierea primită continuă să fie foarte concentrată, ele pornesc imediat înapoi spre sursa de apă. „Sacagiii" îşi întrerup activitatea numai atunci cînd în mierea pe care o primesc de la lucrătoare concentraţia zahărului se reduce la normal. Numărul albinelor aducătoare de apă şi activitatea desfăşurată de ele depind de sezon şi de vreme: în zonele temperate ele sînt mai active în a doua jumătate a primăverii-începutul verii, iar în zonele cu climă caldă spre sfîrşitul verii, mai precis atunci cînd plantele melifere înfloresc sau încă mai înfloresc, dar albinele continuă să se hrănească din rezerva veche de miere şi cînd temperatura din stup se ridică peste limita suportabilă.

Concentraţia oxigenului şi cea a dioxidului de carbon, la fel ca şi celelalte elemente ce constituie microclimatul stupului, variază în funcţie de perioada vieţii albinelor şi în diferitele sectoare ale spaţiului locuit. Cantitatea cea mai mare de oxigen şi cea mai mică de $CO_2$, deci o compoziţie optimă pentru respiraţie, revine perioadei de dezvoltare a puietului. Concentraţia în dioxid de carbon este controlată de nişte receptori speciali care informează centrii nervoşi răspunzători de reacţiile comportamentale ale albinelor asupra pericolului cu atît mai repede cu cît cantitatea acestui gaz este mai mare. Surplusul de $CO_2$ este îndepărtat din stup prin aceeaşi metodă care se foloseşte şi pentru reducerea temperaturii: ventilaţia.

Dintre extraordinar de numeroasele specii ce alcătuiesc clasa insectelor, numai foarte puţine au dobîndit, în cursul evoluţiei, capacitatea de a putea regla microclimatul spaţiului în care vieţuiesc. Albinele sînt unele dintre acestea. De-a lungul filogenezei lor au apărut şi s-au perpetuat mecanisme şi reacţii specifice, între miile de membri ce compun o familie s-au stabilit legături şi raporturi care le permit să cheltuiască cu economie energia. Tocmai aceste însuşiri explică locul aparte pe care-l ocupă printre insecte, precum şi marele interes manifestat de biologi faţă de ele.

## ALBINELE AU UN „OROLOGIU" INTERN?

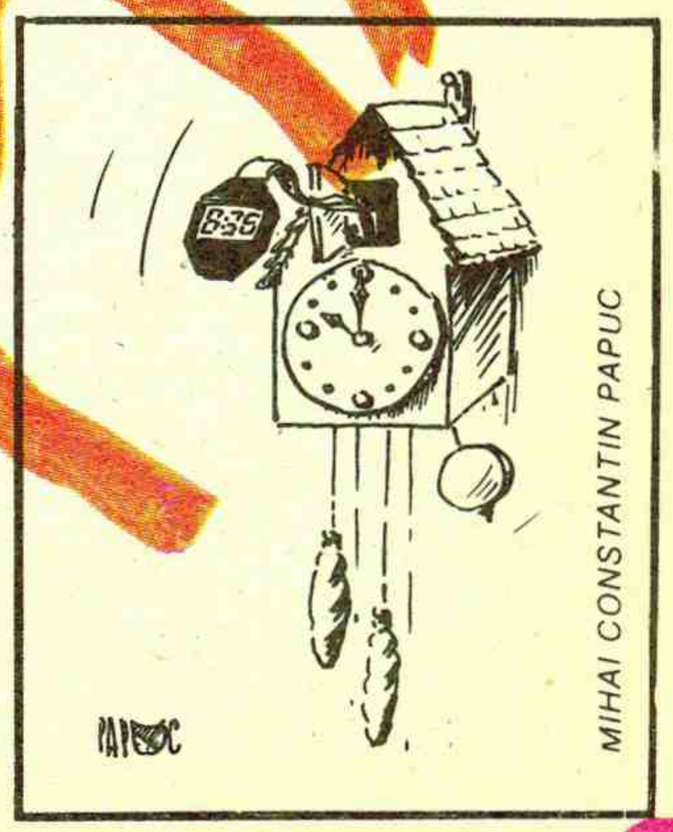
Se pare că aceste atît de utile insecte au o noţiune a timpului extrem de exactă. S-ar putea crede că ele posedă un orologiu ce funcţionează ireproşabil. Iată cum s-a făcut dovada acestei afirmaţii. Am arătat mai înainte că albinele au nevoie, printre altele, şi de apă pentru a dilua mierea, a stimula depunerea de ouă de către matcă şi pentru a răcori atmosfera din stup. Pentru a o procura ele frecventează „adăpătorile" asigurate de om sau de natură în apropierea „domiciliului" lor. Să presupunem că sursa de apă a fost plasată dimineaţa şi descoperită la ora 10. A doua zi, la aceeaşi oră, vom vedea în jurul vasului gol un iureş frenetic, o masă de albine lucrătoare agitîndu-se şi zumzăind zgomotos. Viaţa albinelor fiind dominată de un ritm de 24 de ore, dacă se va încerca „adăparea" înainte ca acest timp să se scurgă, la intervale mai scurte experienţa nu va reuşi. Cercetătorii au vrut să ştie, de asemenea, dacă albinele au un „ceas" al lor interior sau, dimpotrivă, respectă „orele de masă" influenţate de condiţiile exterioare, cum ar fi, de pildă, de poziţia soarelui pe cer. Pentru aceasta cîteva familii de albine crescute la Paris în condiţii de lumină artificială au fost transportate la New York, iar altele au fost aduse din America în Franţa, diferenţa de fus orar dintre cele două mari oraşe fiind, după cum se ştie, de 5 ore. Ne-am fi aşteptat ca albinele americane obişnuite „să se aşeze la masă" la ora 14 să-şi facă apariţia pentru a se hrăni tot la ora 14 şi la Paris. Şi, fără îndoială, aşa s-ar fi întîmplat dacă „ceasul" lor ar fi fost reglat după soare sau dacă rotaţia Pămîntului ar fi avut asupra lor o oarecare influenţă. Dar totul s-a



petrecut ca şi cînd ele n-ar fi suportat nici o deplasare, rămînînd legate în continuare de ritmul de 24 de ore: au revenit la vasul cu apă îndulcită la ora 19, cea care corespunde orei 14 de la New York.

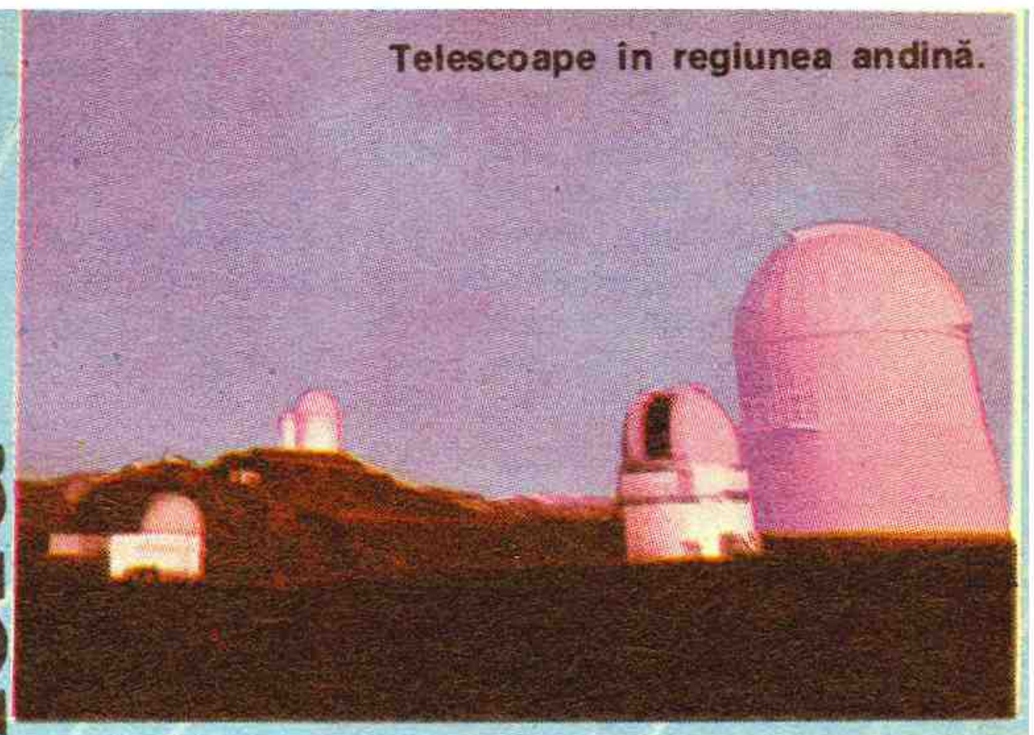
Există însă şi experienţe care dovedesc că albinele, ca multe alte animale, pot fi „dresate". Mai precis, pe lîngă ritmul lor biologic, de 24 de ore, de o remarcabilă precizie, poate fi creat şi un altul, folosind metoda reflexelor condiţionate descoperită de I.P. Pavlov. Dar nici experienţele despre care am vorbit mai sus, şi nici cele bazate pe teoria lui Pavlov nu şi-au găsit aplicaţie în practica apicolă. Orologiul atît de bine reglat de natură fereşte albinele de pericolul sucombării ca urmare a... supraalimentaţiei. ●

**Viorica PODINĂ**



# ASTRONOMIA

## în emisfera sudică



Telescoape în regiunea andină.

Cerul înstelat, acest ocean fără de sfîrşit şi cheie miraculoasă pentru porţile imaginaţiei, reprezintă fereastra planetei noastre spre Universul întreg. Astronomia extraterestră are deja o anume vechime; totuşi, baza tehnico-materială preponderentă este încă... terestră, astfel că fenomenele meteorologice continuă să fie principalul factor perturbator al observaţiilor astronomice. Astronomia optică ocupă în continuare o poziţie cheie în cercetarea diferitelor obiecte cosmice. Pentru o investigare elocventă sînt necesare însă condiţii speciale de observaţie, în primul rînd un cer cît mai senin pe o perioadă cît mai lungă de timp. Foarte mulţi astronomi consideră că o atmosferă ideală din acest punct de vedere, cu o vizibilitate deosebită, există în regiunea andină din nordul statului Chile. Peretele muntos prezent aici, înalt de 6 000 m, împiedică pătrunderea perturbaţiilor atmosferice oceanice. Aerul este rarefiat şi uscat, neafectat de poluare sau de luminile urbane. Se spune chiar că în această zonă, în nopţile fără lună, îţi poţi vedea umbra datorată luminii stelare! În plus, cerul emisferei sudice este mult mai bogat în obiecte celeste decît cel nordic. Aici tronează majoritatea stelelor strălucitoare, a galaxiilor, a surselor de raze X şi IR (infraroşu). Centrul galaxiei noastre poate fi cu greu observat de pe latitudinile nordice şi la fel se întîmplă cu galaxiile cele mai apropiate — norii lui Magelan, vizibili cu uşurinţă în sud.

Apare aşadar paradoxal că 80% din telescoape se află în emisfera nordică! Avantajele cerului sudic constituie însă suficiente motive pentru a se construi adevărate platforme observaţionale în regiunea andină chiliană. La Cerro Tololo există un complex de opt telescoape, dintre care cel mai mare este de 4 m, finanţate de americani; la Las Campanas există alte trei telescoape construite de Institutul Carnegie din Washington, iar în localitatea La Silla din deşertul Atacama (altitudine 2 400 m), 8 ţări vest-europene şi-au unit eforturile pentru a construi, în circa 20 de ani, 13 telescoape (de diferite tipuri şi aperturi), dintre care cel mai mare este de 3,6 m. Această colaborare este cunoscută sub denumirea de ESO (European Southern Observatory) şi are sediul central la München. Proiectele sînt însă mai ambiţioase. La Cerro Tololo este în construcţie un telescop de 5 m, deci de aceeaşi dimensiune cu cel de la Mount Palomar, în timp ce ESO are în proiect un telescop de 16 m, care ar depăşi cu mult dimensiunile celui mai mare telescop din lume, sovietic, de 6 m. Proiectul constă de fapt dintr-un ansamblu de 4 telescoape, fiecare avînd 4 m, care urmează să fotografieze simultan acelaşi obiect cosmic. Chiar şi în acest caz preţul ar fi mai mic decît cel al unui telescop extraterestru. Evident, construcţia unui telescop ceva mai mare nu este o treabă uşoară. O oglindă de 4 m cere 2—3 ani de polizare şi finisare, iar telescopul propriu-zis cîntăreşte cîteva sute de tone.

Tehnicile de utilizare a telescoapelor s-au schimbat mult în ultimul timp. Foarte rar se mai priveşte direct prin ocular. Telescoapele din Chile sînt manevrate comod de la distanţă cu ajutorul calculatoarelor care transmit diferitele comenzi, controlează aparatura domurilor şi folosesc camere TV pentru stabilirea focalizării. Foarte folosite sînt detectoarele de cuplaj de sarcină (CCD). Este vorba de cristale subţiri de siliciu pe care se formează o structură spaţială bine determinată de potenţiale electrice (gropi de potenţial). Fotonii care cad pe detector formează perechi electron-gol, care se acumulează şi se păstrează în gropi de potenţial elementare, aşa-numitele „pixele“ (în engleză „pixel“ = element de reprezentare), care înmagazinează în jur de $10^4$ —$10^5$ electroni. La reconstrucţia imaginii, se realizează un proces de transfer al electronilor într-o anumită ordine din pixel în pixel, pînă la intrarea în preamplificator. Dispozitivele CCD se caracterizează printr-un spectru larg de lucru al lungimilor de undă, prin liniaritate, stabilitate geometrică şi fotometrică. Un pixel are dimensiuni pătratice cu latura de 15 sau 30 microni, iar cadrul CCD conţine de obicei 1 024x1 024 elemente. CCD-urile au ajuns să înlocuiască plăcile fotografice practic în toate măsurătorile de precizie, avînd în vedere că eficacitatea transferului de sarcină este 0,9999. Se poate spune că fiecare foton este valorificat. Singurul factor de zgomot care trebuie luat mai serios în considerare este „curentul de întuneric“, respectiv perechile electron-gol care se pot

(Continuare în pag. 61)

Fizician H. ROŞU

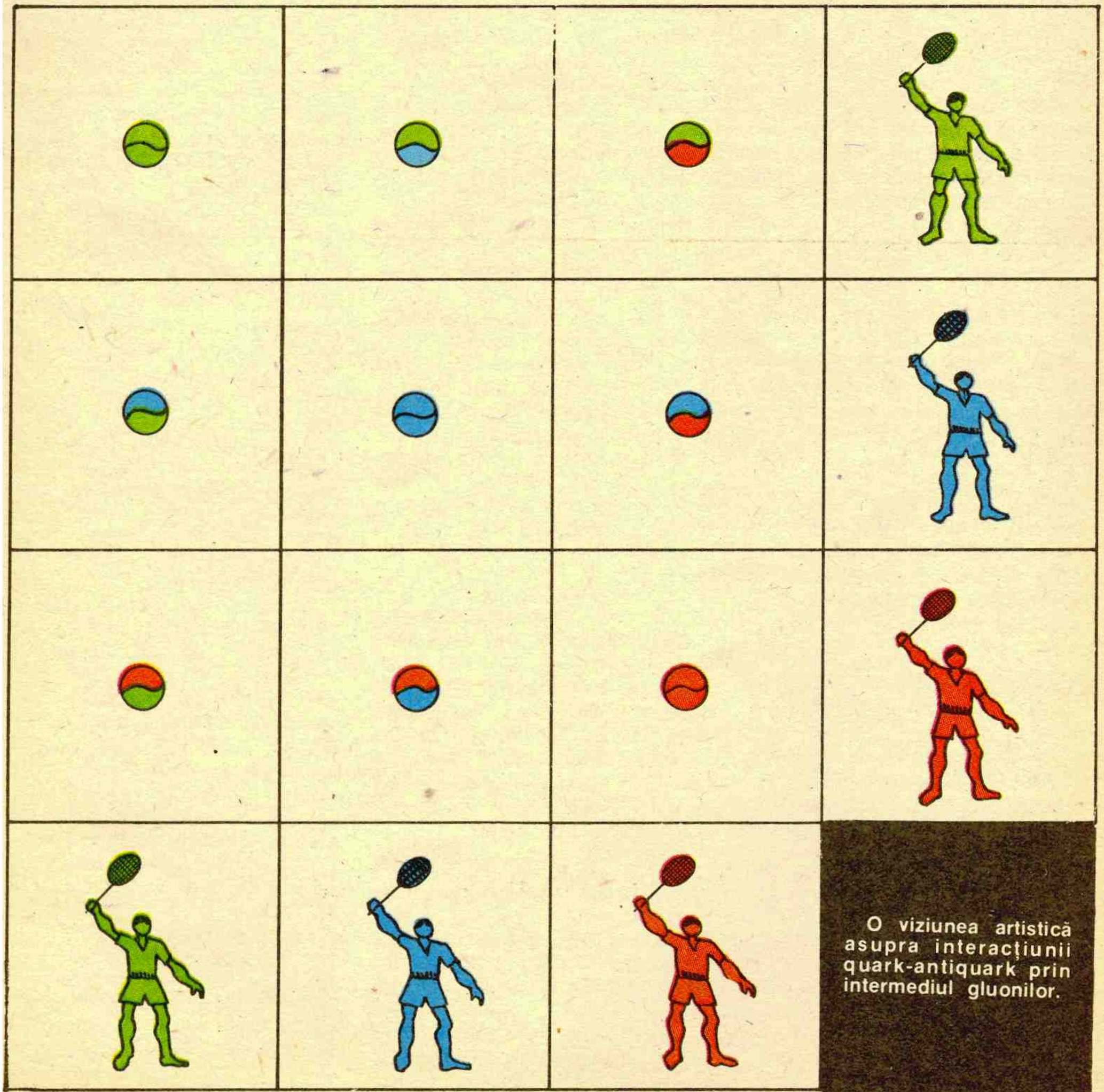
# GLUONII

# O NOUĂ STARE A MATERIEI

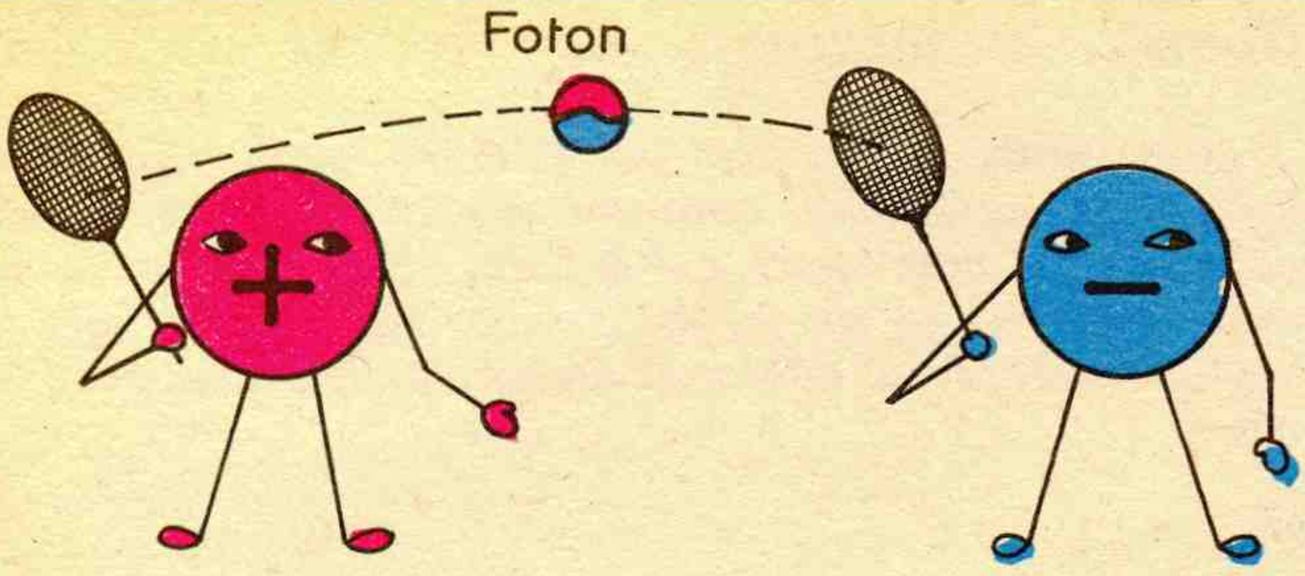
## Gluonii, o analogie cu fotonii

***Deşi seamănă cu termeni din limbajul sportiv, precum handball şi basketball, cuvîntul glueball nu semnifică nicidecum un nou sport cu balonul. El desemnează o stare a materiei — un fel de „minge" din „lumină tare". Firește, e necesar să dăm mai multă claritate acestei alegorii.***

Să începem prin a ne aminti că particula de lumină, fotonul, este schimbată, ca un fel de minge de tenis, între două corpuri cu sarcini electrice. Acesta-i un fel convenţional şi simplificat de a prezenta interacţiunea electromagnetică în forma cuantificată. Să ne mai amintim că interacţiunea tare este o forţă cu un caracter extrem de adeziv, care asigură stabilitatea nucleelor, structuri în care o mulţime de protoni pozitivi se resping cu forţe electrostatice extraordinar de puternice – dar nu într-atît de puternice încît să poată învinge liantul dintre protoni creat de interacţiunea tare. În cazul forţei tari, alegorica minge de tenis a descrierii cuantice a cîmpului de forţe se numeşte gluon. Numele supralici-



O viziunea artistică asupra interacţiunii quark-antiquark prin intermediul gluonilor.




**Apariţia forţei electromagnetice se explică prin schimbul unor fotoni virtuali între sarcinile electrice.**

tează caracterul extrem de adeziv al acestei forţe, fiind format din rădăcina glue (clei sau adeziv, în limba engleză) la care s-a ataşat sufixul on, întîlnit în numele majorităţii particulelor fizicii moderne. Deoarece gluonul îndeplineşte în transmiterea forţei tari o funcţie similară cu aceea pe care o are particula de lumină, fotonul, în cîmpul forţei electromagnetice el s-ar mai putea numi şi particulă de „lumină tare".

Spre deosebire de lumina obişnuită, care poate călători de la un capăt al Universului la celălalt, „lumina tare" (fluxul de gluoni) parcurge distanţe extrem de scurte, de cel mult $10^{-13}$ cm. Gluonul, ca şi fotonul, nu are masă de repaus, deci în principiu ar putea călători cu viteza luminii pe un itinerar spaţial oricît de extins. Dar, să nu uităm, el nu-i decît o „minge de tenis" schimbată între doi parteneri ai acestui „joc tare" – quarkuri. Acestea au o proprietate aparte, care se numeşte confinare. Cu alte cuvinte, ele se comportă ca şi cum s-ar afla întotdeauna într-un sac din care nu pot ieşi. Aceasta este explicaţia pentru „excursia" extrem de limitată în spaţiu pe care o pot face gluonii.

## ANALOGIA FOTON-GLUON POATE CONTINUA

Fotonii se schimbă între două entităţi cu sarcina electrică. Gluonii sînt „pasaţi" între două particule subatomice (quarkuri) ce sînt caracterizate şi prin sarcina electrică, dar nu aceasta este responsabilă pentru interacţiunea tare. Responsabilităţile revin în întregime aşa-numitelor „sarcini de culoare" – numite **convenţional** „verde", „albastru" şi „roşu". Există vreo legătură cu cromatica reală? Alegoric, da.

Dacă desenăm pe un disc un sector verde, altul albastru şi altul roşu, apoi învîrtim discul cu mare viteză în jurul axei, senzaţiile de culoare se amestecă, ochiul omului percepînd un disc de un alb uniform. Fizicienii explică parţial regula de confinare, prin aceea că orice particulă formată din quarkuri trebuie să fie „albă". Într-un proton, de pildă, cele trei quarkuri componente trebuie să fie unul „verde", altul „albastru", în fine, altul „roşu". Rezultă o combinaţie cromodinamică, nu cromatică, „albă", ceea ce-i echivalent cu a spune că din interiorul protonului nu poate ieşi nici un quark, nici un purtător de „culoare".

Pentru că există trei sarcini de culoare şi o singură sarcină electrică, regulile matematice de operare cu sarcinile de culoare sînt mult mai complicate decît acelea implicînd sarcina electrică. (Este mai greu să jonglezi cu trei portocale decît cu una singură.) Aceste reguli pretind ca particula ce se schimbă între două quarkuri să fie, de asemenea, colorată, anume bicolor. Fiecărui gluon îi sînt ataşate aşadar două culori, mai exact, o culoare şi o anticuloare.

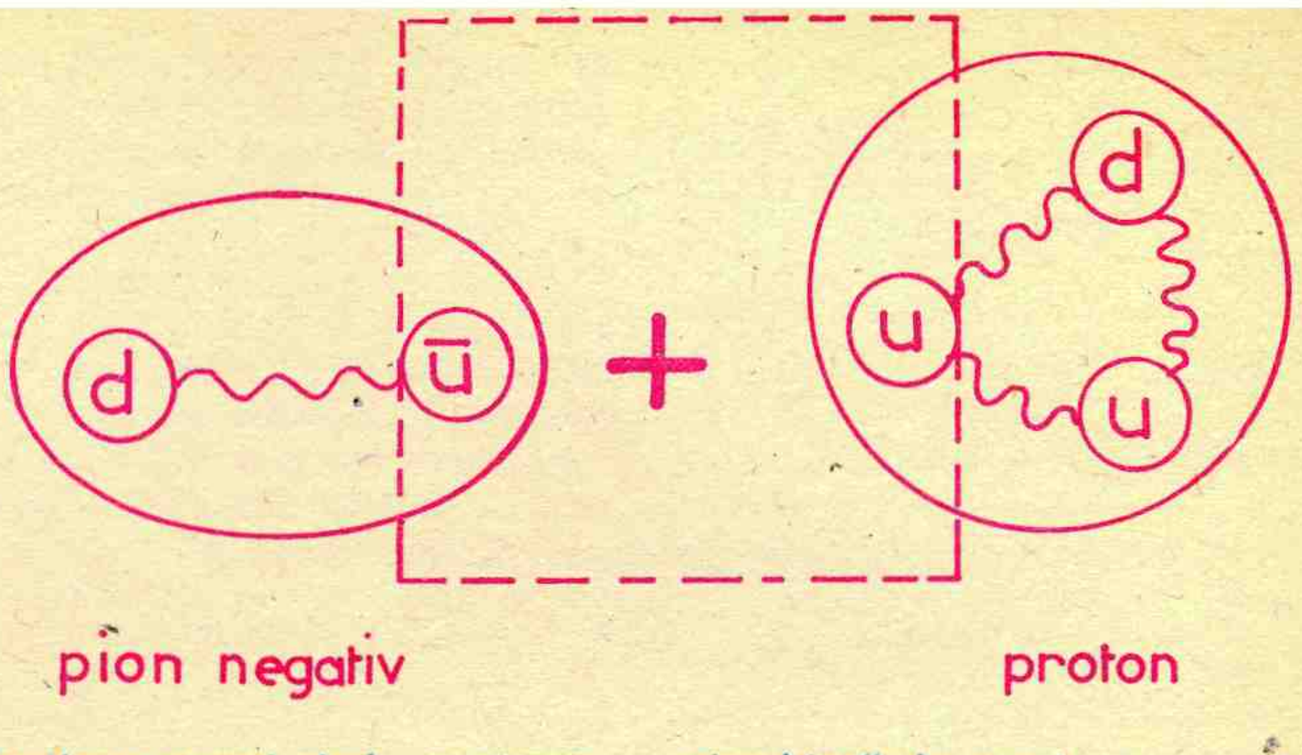
## CONDENSAREA GLUONILOR PE GLUONI

Să încercăm acum să numărăm posibilii gluoni. Să folosim simbolurile V, A, R pentru verde, albastru, roşu, precum şi $\bar{V}$, $\bar{A}$, $\bar{R}$ pentru anti-verde, anti-albastru, anti-roşu. Sînt posibile următoarele combinaţii: $V\bar{V}$, $V\bar{A}$, $V\bar{R}$, $A\bar{V}$, $A\bar{A}$, $A\bar{R}$, $R\bar{V}$, $R\bar{A}$, $R\bar{R}$. Aşadar, nouă gluoni. Dar în realitate sînt numai opt. Există vreo greşeală? Nicidecum. Este momentul în care analogia culorilor capotează. De ce? Pentru simplul motiv că în fizica interacţiunilor tari culoarea este o proprietate pur matematică. Ar trebui să păşim pe tărîmul descrierii matematice pentru a putea opera corect cu acest concept. Numai acolo se poate demonstra că trei dintre gluoni, şi anume aceia avînd culori conjugate, deci cu acelaşi nume şi antinume, nu sînt liniar independenţi. Ceea ce-i echivalent cu a spune că, în loc de trei gluoni, $V\bar{V}$, $A\bar{A}$ şi $R\bar{R}$, există numai doi.

Într-o primă descriere a acestor particule bicolore nu contează atît numărul exact al gluonilor, cît faptul că ei au sarcini de culoare, la fel ca şi quarkurile. Prin aceasta, gluonii se deosebesc în mod fundamental de fotoni, deşi cele două categorii de particule îndeplinesc funcţii similare (şi, în fond, li se ataşează acelaşi nume generic, cel de boson). Fotonii nu au sarcini electrice, motiv pentru care nu interacţionează între ei. Gluonii însă pot interacţiona unii cu alţii, prin mijlocirea sarcinilor de culoare. De aici se ajunge imediat la concluzia că între gluoni există o coeziune puternică, care duce la un fel de condensare a gluonilor peste gluoni. Neobişnuita picătură de materie gluonică se numeşte glueball.

Evident, cel mai simplu tip de glueball este cel format din numai doi gluoni. Din totalul de opt gluoni rezultă 8x8=64 de combinaţii. În realitate însă, respectînd condiţia ca orice combinaţie de particule colorate să apară albă în exterior, numai opt combinaţii din cele 64 posibile sînt valabile.

Numărul de gluoni dintr-un glueball nu rămîne însă acelaşi. Între gluoni se exercită forţe de culoare, cu caracter cuantificat, deci între ei se schimbă purtătorii interacţiunii tari, respectiv alţi gluoni. Interiorul unui glueball seamănă, aşadar, cu un caleidoscop abstract – înăuntrul căruia se succed neîncetate asociaţii cromatice –, dar un caleidoscop cu o viaţă extrem de scurtă, de numai $10^{-23}$ secunde. Nici unul dintre mijloacele de detecţie folosite în fizica energiilor mari nu-i suficient de rapid pentru a surprinde efemera naştere a unui glueball. Din această cauză, tentativele experimentale de a detecta aceste particule se bazează pe metode indirecte.




**Un antiquark ū din compoziţia mezonului $\pi$ negativ se anihilează cu un quark u din structura protonului.**

## APARIŢIA UNUI GLUEBALL ÎN COLIZIUNILE PION-PROTON?

Modul tradiţional de a descoperi noi stări ale materiei, noi „particule elementare", în fizica energiilor înalte îl constituie experimentele de coliziune cu protoni şi pioni (mezoni $\pi$). Prin astfel de metode am ajuns să cunoaştem atît de bine cele aproximativ 200 de „particule elementare" numite hadroni, caracterizate prin proprietatea comună că sînt alcătuite din quarkuri.

În ce măsură e aplicabil protocolul tradiţional de experimentare şi la producerea noii stări a materiei numită glueball?

Consideraţiile teoretice ne arată că împrejurările propice obţinerii unui glueball se realizează atunci cînd într-un punct al spaţiului apare o cantitate excedentară de gluoni, numită de fizicieni glue curat. Acest adeziv al forţelor tari este creat atunci cînd un quark se întîlneşte şi se anihilează cu un antiquark de acelaşi tip, sau cu aceeaşi „aromă", cum se spune cel mai frecvent. În protoni nu există antiquarkuri, în mezoni însă da. Mezonul este cel mai simplu edificiu stabil compus din două quarkuri. Reamintim însă că orice eşafodaj de particule colorate nu se poate prezenta decît alb pentru exterior. De aici rezultă că într-un mezon trebuie să existe un quark de o culoare şi un alt quark avînd anticuloarea compensatoare, de fapt un antiquark.

La un moment dat, un grup de fizicieni de la Brookhaven (S.U.A.) au crezut că au descoperit semnele apariţiei unui glueball într-un experiment în care pioni negativi de mare energie se ciocneau cu protoni staţionari dintr-o ţintă de hidrogen lichid.

În structura mezonului $\pi$ negativ intră un quark d (down) şi un antiquark ū (anti-up). Protonul este alcătuit din două quarkuri u şi un quark d. Unul dintre quarkurile ū din edificiul protonului şi antiquarkul conjugat ū din compoziţia protonului vor reacţiona atunci cînd vor ajunge foarte aproape. În urma anihilării, ar trebui să rezulte glue curat. Fizicienii de la Brookhaven au presupus că gluonii ce se formează consecutiv anihilării quarkurilor ar avea timp să coaguleze într-o picătură de „adeziv colorat", rezultînd un glueball. Dar el nu ar supravieţui decît $10^{-25}$ secunde, apoi s-ar descompune în materie întrucîtva mai comună, în quarkuri, însă nu neapărat cu aceeaşi aromă pe care o aveau cei ce au intrat în reacţie. De fapt, s-a observat efectiv apariţia unui mezon alcătuit dintr-un quark s (straniu) şi un antiquark.

Celelalte trei quarkuri care nu au participat la această reacţie, un quark u şi două quarkuri d, sînt exact ceea ce trebuie pentru construcţia unui neutron, particulă care s-a înregistrat ca rezultat al reacţiei.

## PARTICULE REALE ŞI PARTICULE VIRTUALE

O metodă modernă propusă pentru obţinerea unui glueball foloseşte coliziunile proton-antiproton din marile acceleratoare inelare transformate în inele de stocare pentru antiparticule. În acestea, pachete de particule şi, respectiv, de antiparticule, circulă în sensuri contrare, în acelaşi spaţiu inelar. Ciocnirile sînt realizate la momente convenabile, în dreptul unor instalaţii de detectare a produselor reacţiilor ce vor avea loc.

La noua instalaţie experimentală de la CERN, numită LEAR (acronimul de la Low Energy Antiproton Ring – inelul de stocare pentru antiprotoni de joasă energie), se poate întreprinde o asemenea experienţă de ciocnire şi anihilare proton-antiproton. Ciocnirea protonului, un „ciorchine" de quarkuri, cu antiprotonul, un „ciorchine" de antiquarkuri, poate fi redusă din nou la interacţiuni de tip quark-antiquark. În urma reacţiei de anihilare dintre un quark (din proton) şi un antiquark (din antiproton) rezultă un glue curat. În realitate, în ciocnirile de genul acesta se observă apariţia unei mulţimi de quarkuri, mai exact de particule alcătuite din quarkuri, numite hadroni. De fapt, ceea ce rezultă nemijlocit în urma anihilării este energie pură. De unde apar atunci gluonii şi quarkurile excedentare? Spuneam despre proton că este compus din trei quarkuri. Se vorbeşte – printr-o analogie cu o situaţie din chimie, unde numai unii dintre electronii din compoziţia atomului se manifestă în interacţiuni – că protonul are trei quarkuri de valenţă.

Dar mai există încă o mulţime de quarkuri şi de gluoni ascunşi în structura fiecărui proton. Fiecare quark real (de valenţă) este înconjurat de o mulţime de quarkuri şi gluoni virtuali, numiţi astfel pentru că nu pot fi detectaţi direct. Existenţa lor se explică prin aceea că mecanica cuantică permite încălcări ale legii de conservare a energiei pe intervale de timp foarte scurte. În acord cu principiul de incertitudine al lui Heisenberg, abaterile sînt cu atît mai mari cu cît durata încălcării legii este mai mică.

Această energie, care poate fi „furată" vidului pe intervale de timp foarte scurte, serveşte la materializarea particulelor virtuale din jurul particulelor reale. Dar acestea apar în perechi particulă-antiparticulă, astfel încît la anihilarea lor se eliberează aceeaşi cantitate de energie care a fost folosită la crearea lor, iar

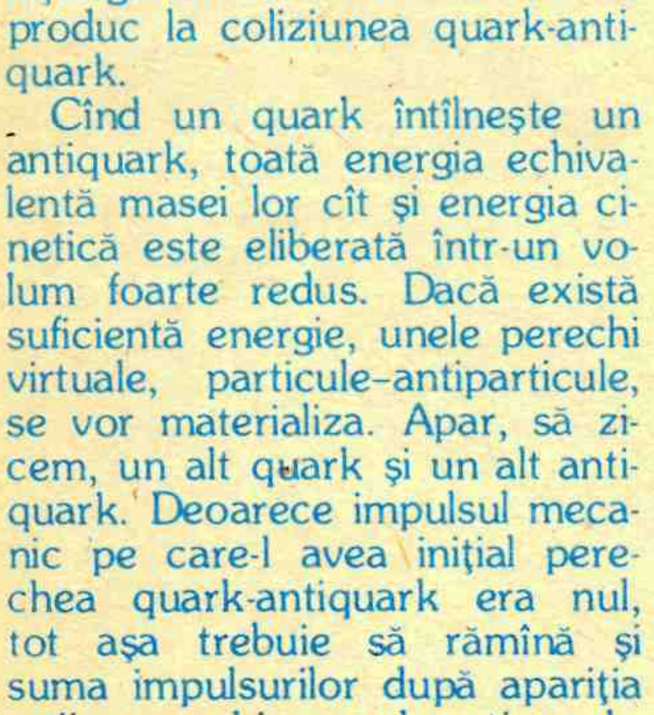
energia este înapoiată vidului (fără dobîndă).

## LIBERTATEA ASIMPTOTICĂ ŞI EVENIMENTELE JET

Datorită acestor fluctuaţii cuantice ale energiei, fiecare quark şi gluon real sînt înconjurate de sateliţi – particule virtuale –, în speţă quarkuri virtuale şi gluoni virtuali.

Să intervenim acum cu o altă analogie. Cînd, într-o plasmă obişnuită, este introdusă o particulă electrică, ea este înconjurată imediat de un nor de particule electrice, de semn contrar, producîndu-se astfel o ecranare, o scădere a intensităţii forţei electrice. Tot la fel, cînd un quark este înconjurat de o mulţime de particule virtuale, colorate, apare o diminuare a intensităţii forţelor de culoare pe distanţe mici, particulele colorate mişcîndu-se aproape liber. Dacă însă distanţele cresc, apare imediat efectul de confinare (efectul „sac") şi forţele cresc pînă la intensităţi extraordinare. Situaţia descrisă mai sus se numeşte libertate asimptotică. Ea permite înţelegerea fenomenelor ce se produc la coliziunea quark-antiquark.

Cînd un quark întîlneşte un antiquark, toată energia echivalentă masei lor cît şi energia cinetică este eliberată într-un volum foarte redus. Dacă există suficientă energie, unele perechi virtuale, particule–antiparticule, se vor materializa. Apar, să zicem, un alt quark şi un alt antiquark. Deoarece impulsul mecanic pe care-l avea iniţial perechea quark-antiquark era nul, tot aşa trebuie să rămînă şi suma impulsurilor după apariţia noii perechi quark-antiquark. Deci quarkul şi antiquarkul se mişcă în sensuri contrare, dar pe aceeaşi direcţie.



Atîta vreme cît distanţa dintre particulele proaspăt „născute" rămîne în limitele la care este valabilă libertatea asimptotică, traiectoriile lor nu sînt influenţate de acţiunea forţelor de culoare. În virtutea libertăţii asimptotice, ele pot „să-şi ia avînt", să se îndepărteze pînă la circa $10^{-13}$ cm. Depăşind această distanţă, quarkul şi antiquarkul încep să „simtă" efectele forţelor de culoare dintre ele. Oricărei interacţiuni, oricărui cîmp de forţe le este asociată o energie. Această energie induce materializarea altor perechi virtuale de quarkuri, pe direcţia pe care şi-au început mişcarea primele particule create în reacţie.

Quarkurile şi antiquarkurile formate în această fază încep imediat să se combine între ele după regulile bine cunoscute, în acord cu care se realizează structurile albe formate din quarkuri, hadronii. Totul se petrece atît de repede încît nici quarkurile, nici hadronii construiţi din aceste quarkuri nu pot fi observaţi. Numai că semnele acestor procese efemere rămîn. Primii hadroni, cu viaţă foarte scurtă, se dezintegrează. Produsele dezintegrării sînt hadroni cu viaţă lungă, care pot fi observaţi, înregistraţi de aparate. Hadronii secundari apar tot pe traiectoriile quarkului şi antiquarkului care s-au format prima oară şi despre care ştim că trebuie să se mişte în sensuri contrare şi în linie dreaptă. Această circumstanţă iniţială explică pentru ce în asemenea reacţii se observă jeturi duble şi divergente de hadroni. Uneori pot apărea şi jeturi triple de hadroni. Apariţia celui de-al treilea jet se explică prin aceea că, după cum ştim, quarkurile pot emite gluoni. Dacă primul gluon pe care-l emite unul din quarkuri se mişcă pe o traiectorie liberă (bineînţeles, cîtă vreme libertatea asimptotică îi permite aceasta), el provoacă aceleaşi fenomene descrise mai înainte pentru quarkuri, deci apare şi al treilea jet de hadroni. Asemenea procese se numesc evenimente jet.

## REZONANŢE LA ENERGII ECHIVALENTE MASEI UNUI GLUEBALL ÎN EVENIMENTELE JET

Cum ar putea permite evenimentele jet detectarea unui glueball? „Mingea de glue" trebuie să se materializeze dintr-un soi de gluoni virtuali, însă, oricum, ea trăieşte prea puţin şi se dezintegrează în hadroni. Ei bine, dacă energia eliberată în coliziune este ajustată la o valoare echivalentă masei de repaus a unui glueball, ar trebui să se observe la un maxim ascuţit (o rezonanţă) în numărul handronilor detectaţi în asemenea evenimente jet. Este oare vorba de o inconsecvenţă logică? Să recapitulăm: un glueball e alcătuit din gluoni. Gluonii, la fel ca şi fotonii, nu au masă de repaus. Cum apare atunci masa de repaus a unui glueball? Trebuie totuşi să recunoaştem că toate analogiile sînt imperfecte. Este adevărat că un gluon nu are masă. Dar, să ne amintim, particula pe care am numit-o gluon a fost introdusă pentru a explica şi pentru a descrie caracterul cuantificat al interacţiunii tari. Există un dualism universal undă-corpuscul, sau cîmp-corpuscul, care cere şi aspecte continue, alături de cele discrete, în descrierea realităţii fizice. O idee fizică intuitivă utilizată, de pildă, pentru descrierea continuă a cîmpului electric este aceea de linie de cîmp. Linia de cîmp, concept introdus pentru prima oară de către Faraday, se poate imagina şi ca un fel de fir cu proprietăţi elastice. Extinzînd această imagine şi la forţele tari, putem spune că între doua quarkuri ce se atrag există un fir elastic. Firul elastic are o energie fixă pe unitatea de lungime, iar energiei îi corespunde o masă. Acest model furnizează o explicaţie pentru inexistenţa unui quark liber. Un quark liber ar fi ataşat de un fir elastic de lungime infinită, deci ar trebui să primească o energie infinită pentru detaşarea lui dintr-un hadron. Dar firul elastic, prevăzut cu masă, care descrie cîmpul forţelor tari, trebuie să existe între orice particule cu sarcini de culoare. În particular, şi între gluonii bicolori dintr-un glueball. În felul acesta, un glueball capătă o masă finită. Teoria prezice că un glueball simplu ar trebui să posede o masă de aproximativ 1 GeV, deci ar trebui să cîntărească la fel cît un proton sau poate cu puţin mai mult.

Coliziuni proton-antiproton, respectiv quark-antiquark, s-au realizat deja la CERN, cu ajutorul supersincrotronului pentru

protoni transformat în inel de stocare pentru antiprotoni. Totuşi, deocamdată, nu au fost decelate semnele apariţiei unui glueball. Comportarea observată în coliziunea quark-antiquark ar trebui să se observe şi în coliziunile electron-pozitron. De fapt, evenimentele jet au fost descoperite tocmai în astfel de ciocniri. Dacă electronii şi pozitronii au energii cinetice suficient de mari, nimic nu ar putea împiedica formarea unor stări de tip glueball în asemenea experienţe.

În vara anului 1983, la Stanford (S.U.A.), în urma reacţiilor de anihilare electron-pozitron au fost creaţi mezoni $\Psi/J$ despre care se poate spune că sînt particule cu „farmec ascuns", deoarece în interiorul lor se găseşte quarkul c (de la charm = farmec). Aceşti mezoni trebuie să se dezintegreze destul de rapid. Dar în faţa lor sînt deschise mai multe opţiuni de dezintegrare, mai multe „canale". Unul dintre canalele de dezintegrare este acela în care, în starea finală, vor fi prezenţi doi kaoni (mezoni K). Ei bine, s-a observat o neaşteptată rezonanţă în numărul de hadroni secundari la o valoare a energiei de 2,5 GeV, ceea ce ar corespunde masei unui glueball modest (deşi poate că nu cel mai mic glueball cu putinţă).

Rezonanţa observată în experimentul de la Stanford a căpătat deja un nume: **csi.** Această rezonanţă are o durată de viaţă de 5–6 ori mai mare decît se aşteptau fizicienii să constate în acest experiment. Interpretarea cea mai plauzibilă este aceea că rezonanţa csi este un glueball. Însă ea nu este unica interpretare. Cea mai pesimistă este aceea că aici ar fi vorba pur şi simplu despre o fluctuaţie statistică, pe care nu trebuie să o tratăm cu seriozitate.

## ÎN CĂUTAREA MATERIEI HIBRIDE

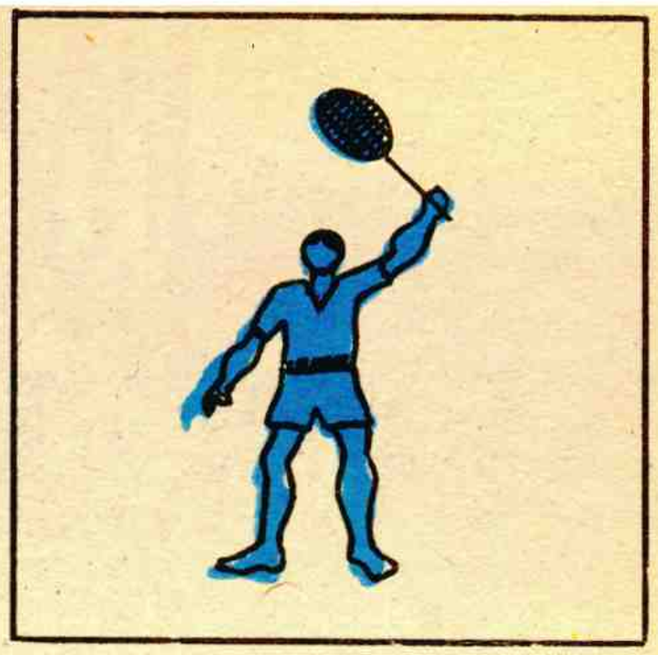
Oricît ar părea de paradoxal, cel mai dificil aspect în căutarea acestei noi stări a materiei îl constituie imposibilitatea practică de a deosebi un glueball de materia obişnuită, alcătuită din quarkuri. În definitiv, în toate coliziunile descrise mai sus nu se formează doar gluoni, ci şi quarkuri. De ce să nu presupunem că, în virtutea efectului adeziv al sarcinilor de culoare, ce se găsesc atît pe gluoni cît şi pe quarkuri, se produce amalgamarea lor, a quarkurilor cu gluonii în exces. Aceasta ar fi o combinaţie extrem de neobişnuită. Quarkurile şi gluonii aparţin unor varietăţi complementare ale materiei. Quarkurile sînt fermioni, particule a căror caracteristică fundamentală este că nu pot fi aglomerate. Gluonii sînt bosoni şi pot fi aglomeraţi oricît de mult. Condensarea celor două varietăţi într-o stare diferită de materia normală alcătuită din hadroni ar fi o neobişnuită materie hibridă.

Deocamdată investigaţiile pe această linie sînt doar teoretice. S-au făcut ipoteze asupra proprietăţilor acestor obiecte (numite miktoni = amestec) şi s-au calculat masele lor, în fapt ale celor mai uşoare combinaţii, despre care se crede că sînt de aproape două ori mai grele decît protonul. Deoarece asemenea stări hibride seamănă foarte mult cu particulele obişnuite, s-a exprimat opinia că ele au fost deja observate, fără ca experimentatorii să reuşească să le interpreteze corect.

În coliziunile proton-antiproton este prea puţin probabil faptul că toate quarkurile dintr-un proton se vor anihila cu toate quarkurile dintr-un antiproton pentru a da materie gluonică pură. Este mult mai probabil că se va produce doar anihilarea unui quark cu un antiquark – reacţie în urma căreia ar rezulta o mulţime de gluoni! Dar, în momentul reacţiei, chiar în imediata vecinătate a gluonilor nou apăruţi se vor afla încă vechile quarkuri şi antiquarkuri ce au evitat anihilarea astfel încît există posibilitatea ca unii dintre gluoni să coaguleze pe unele dintre quarkuri.

Cu certitudine, asemenea cercetări ne vor asigura o viziune nouă asupra felului în care lucrează forţele ce acţionează între quarkuri. S-ar putea spune că atunci vor fi examinate quarkurile într-o nouă ambianţă.

Dacă aceste noi stări ale materiei nu vor fi totuşi găsite, aceasta va însemna fie că ele au proprietăţi diferite de cele pe care le-au calculat fizicienii, fie că ele nu există deloc. Şi într-un caz şi într-altul, ar însemna că există ceva deocamdată necunoscut în schema naturală după



care lucrează gluonii şi quarkurile, ceva pe care încă nu-l înţelegem. Ar mai însemna fie ca este nevoie doar de o corecţie mică la teorie pentru a pune înţelegerea noastră în total acord cu lumea reală, fie că abordarea teoretică a realităţii microfizice trebuie restructurată şi este nevoie de o nouă paradigmă ştiinţifică, de o nouă revoluţie în fizica microcosmosului. •

**Titus FILIPAŞ**

## ASTRONOMIA

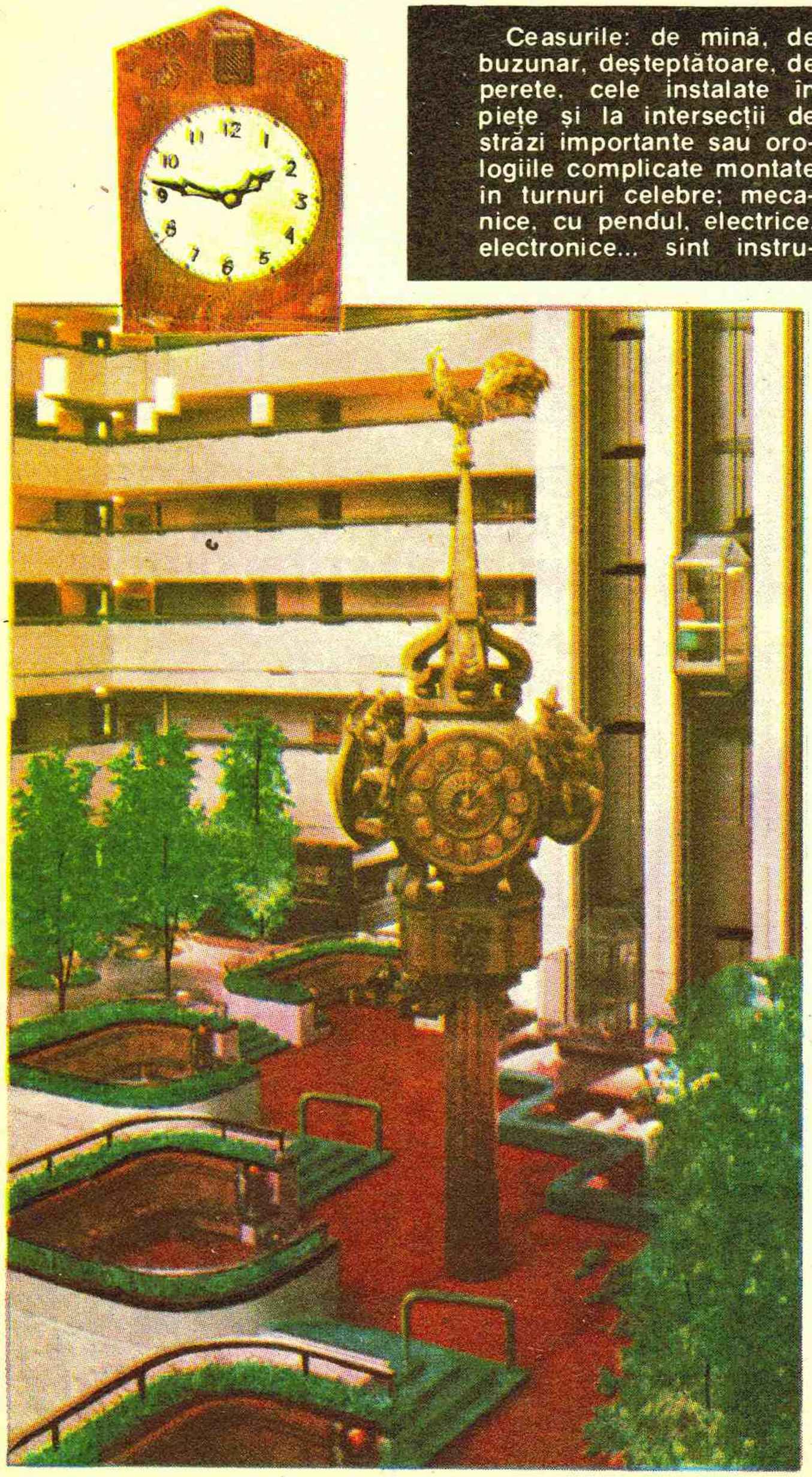
*(Urmare din pag. 56)*

**forma datorită oscilaţiilor termice ale reţelei. „Curentul de întuneric" poate fi însă înlăturat complet la o temperatură de —130° C (azot lichid), chiar dacă timpul de expunere este de o oră. La La Silla funcţionează în prezent 4 detectoare CCD şi, desigur, numărul lor va creşte în continuare.**

**Prin folosirea tehnicilor perfecţionate de detecţie şi a condiţiilor naturale deosebite din Chile, astronomii au avut posibilitatea să obţină rezultate remarcabile. În această zonă a putut fi observat, de exemplu, cel mai îndepărtat quasar din Univers situat faţă de Pămînt la peste 3 miliarde de ani-lumină. Tot aici se fac studii de mare acurateţe asupra Soarelui şi în general asupra sistemului solar. În 1984, la La Silla a fost descoperit un inel în jurul lui Neptun, confirmîndu-se astfel că inelele reprezintă un fenomen general în cazul planetelor gigantice. Deoarece 1986 este un „an Halley", o atenţie deosebită se acordă în acest interval observării cometei prin telescoapele de la La Silla.** •

# cum a descoperit omul „MAȘINA TIMPULUI”

Ceasurile: de mînă, de buzunar, deșteptătoare, de perete, cele instalate în piețe și la intersecții de străzi importante sau orologiile complicate montate în turnuri celebre; mecanice, cu pendul, electrice, electronice... sînt instrumente ce măsoară scurgerea timpului, obiecte fără de care viața oamenilor de azi ar fi greu de conceput. Dar nu numai a celor de azi. Încă în secolele II și I înaintea erei noastre, în Egiptul antic și Grecia, locuitorii puteau aprecia trecerea timpului, ce-i drept, numai ziua și numai cînd soarele strălucea pe cer, avînd la îndemînă ceasuri solare. Ceva mai tîrziu au fost inventate și ceasurile cu apă care marcau intervalele de timp atît ziua, cît și noaptea. Primele dovezi demne de încredere referitoare la orologiile mecanice, instalate în turnurile diferitelor orașe din Europa, provin din veacul al XIV-lea, iar spre sfîrșitul celui de-al XVII-lea, ca rezultat al perfecționării continue și miniaturizării „mașinii timpului”, au apărut ceasurile de buzunar. Ele indicau la început numai orele, apoi și minutele, iar după cîteva decenii chiar și secundele...



# CUM A DESCOPERIT OMUL „MAŞINA TIMPULUI"

Spre sfîrşitul secolului al XVI-lea negustorii portughezi şi misionarii creştini au început să „bată la porţile" Chinei. Dar, în ciuda insistenţelor, acestea rămîneau închise. Interdicţia pentru europeni de a pătrunde în „Imperiul de mijloc" a rămas în vigoare de-a lungul multor decenii. „Permisul de intrare" mult dorit a fost totuşi obţinut în cele din urmă de către misionarii care duceau în China ceasuri cîntătoare pe care chinezii le credeau fermecate. Împăratul lor era dornic să vadă „clopoţei care sună de la sine".

Însuşi faptul că tocmai ceasurile au servit drept permis de intrare dovedeşte cu cît era mai avansat în Europa meşteşugul producerii de asemenea obiecte faţă de China. Deşi nu întotdeauna a fost aşa. Chinezii au început să studieze mişcarea stelelor pe bolta cerească încă din cele mai vechi timpuri, alcătuind, în funcţie de aceasta, horoscoape. Diferitele combinaţii ale aştrilor serveau drept semnal că împăratul poate întreprinde anumite acţiuni importante: să declare război sau să încheie pace, să recomande supuşilor începerea semănatului sau strîngerea recoltei... Pentru a uşura efectuarea acestor calcule, mecanicii de la curtea dinastiei Song (secolele X–XIII) au construit cîteva ceasuri astronomice care înregistrau deplasarea corpurilor cereşti ce puteau fi observate de pe Pămînt. Mecanismul acestui dispozitiv voluminos şi greoi a fost cuplat cu o roată de capetele spiţelor căreia erau fixate vase de mărime egală. Cînd următorul vas se umplea cu apă, acesta, sub acţiunea propriei sale greutăţi, punea în mişcare mecanismul ceasului şi totodată roata, aducînd sub curentul de apă un alt vas care, umplîndu-se, acţiona din nou mecanismul... Aşa s-au născut primele ceasuri cu apă; ele indicau orele cu o exactitate de... minus 30 şi chiar mai multe minute pe zi. Ceasuri astronomice mai exacte au fost create în China la sfîrşitul secolului al XI-lea, dar, din păcate, acestea au fost şi ultimele. Războaiele şi năvălirile duşmanilor au silit familia imperială să se refugieze; ceasurile au fost distruse şi secretul fabricării lor pierdut. În lunga perioadă ce a urmat, ceasornicăria, ca îndeletnicire, a decăzut tot mai mult, dispărînd în cele din urmă cu totul.

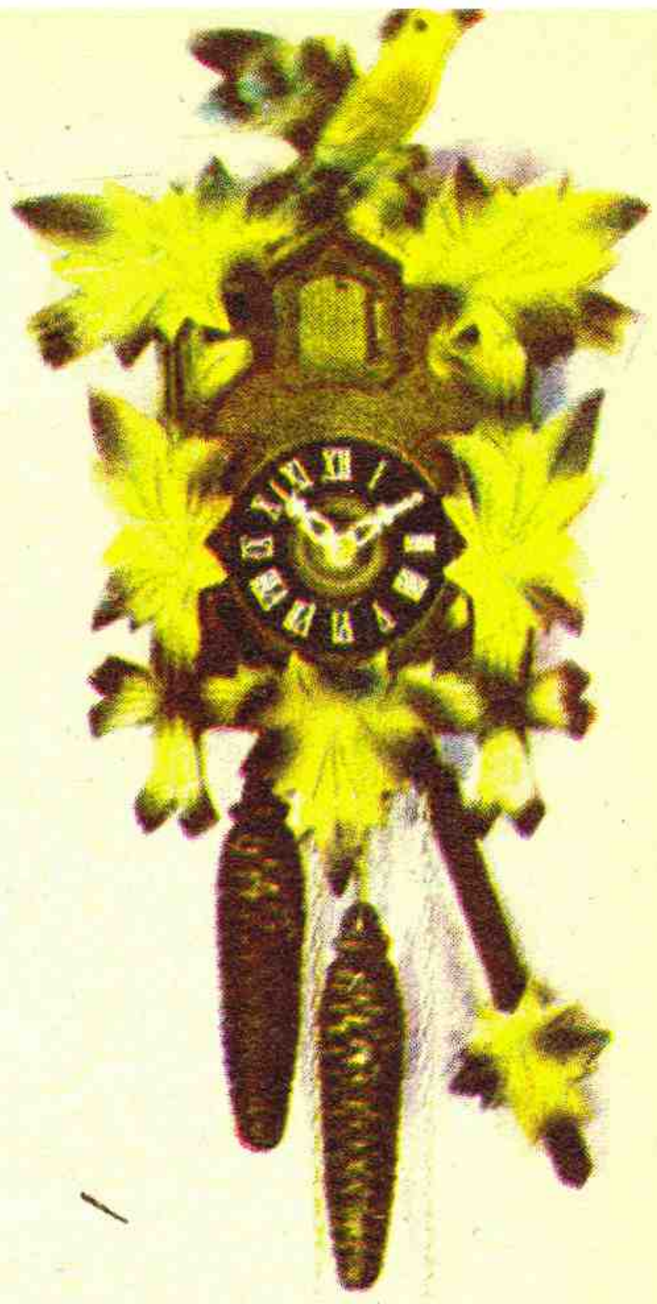
Dimpotrivă, în Europa, în decursul aceloraşi cinci veacuri, construcţia de ceasuri a făcut un salt uriaş, trecînd de la ceasurile cu apă la cele mecanice. Primele mecanisme de acest fel, puse în mişcare cu ajutorul greutăţilor, au apărut prin anul 1280. Unde anume, nu se ştie; poate în Anglia, poate în Italia. Cei ce le-au inventat au rămas şi ei anonimi. Dar foarte curînd ele le-au înlăturat pe cele vechi, cu apă.

Numai că primele ceasuri mecanice au fost, la rîndul lor, destul de inexacte şi puţin rezistente: în decurs de o zi şi o noapte rămîneau în urmă cu mai bine de o oră, se defectau des şi necesitau reparaţii capitale. Totuşi ele au reprezentat un mare pas înainte, mai ales pentru faptul că nu depindeau nici de soare şi nici de variaţiile sezoniere de temperatură, spre deosebire de cele cu apă care în timpul iernii se opreau.

De ce construcţia de ceasuri a atins în Europa un nivel mult mai înalt decît în China? Răspunsul trebuie căutat în destinaţia acestor obiecte. În China măsurarea timpului era un privilegiu al curţii imperiale, un atribut al puterii, asemenea dreptului de a bate monede, un monopol al suveranului la care mai aveau acces doar foarte puţini înalţi funcţionari de stat. Imensa majoritate a populaţiei acestei ţări era constituită din ţărani care apreciau timpul după... lungimea umbrelor proprii, în funcţie de deplasarea astrului zilei pe bolta cerească.

## CEASURILE DEVIN ATRIBUTE ALE VIEŢII SOCIALE

În Europa, dimpotrivă, exista o instituţie deosebit de interesată în a şti ora exactă – biserica. Canoanele bisericeşti prevedeau un program zilnic precis, nu numai de rugăciune, dar şi de muncă. De regulă, mănăstirile se foloseau de ceasuri cu apă. De ele se îngrijea paraclisierul, în sarcina căruia intra şi chemarea la slujbă, prin sunet de clopot, a celorlalţi călugări. Acestea erau însă nişte ceasuri „contrafăcute", în sensul că ele marcau nu trecerea unor perioade de timp de durată egală, ci orele de rugăciune, aşa-zisul „timp canonic". De aceea ele nu puteau fi luate în considerare de către laici, în accepţia de astăzi: au trecut două ore de cînd... mai sînt trei ceasuri pînă la...



Ceasurile mecanice, ale căror componente se roteau cu o viteză constantă, marcau scurgerea unor intervale de timp egale, fără să fie influenţate de durata zilei-lumină. Aşa au ajuns europenii să cunoască un nou sistem de măsurare a timpului, sistem în care soarele răsare şi apune cînd mai devreme, cînd mai tîrziu, după anotimp. Noul mecanism a introdus şi o nouă unitate de măsură, diferită de cea tradiţională, în conformitate cu care timpul era măsurat în ore pentru rugăciune. S-a schimbat nu numai măsura, dar şi notaţia timpului. Trecerea de la unitatea de măsură bisericească la cea laică a însemnat în acelaşi timp şi apariţia unei noi structuri sociale.

Noile mecanisme au atras aproape imediat atenţia celor bogaţi şi puternici. Ei le priveau însă exclusiv ca obiecte de lux. Nici o curte nobiliară nu se mai putea lipsi de ceasul propriu. Dar mult mai importantă a devenit perspectiva utilizării ceasurilor de către autorităţile municipalităţilor care învăţaseră mult mai înainte să regleze cu ajutorul clopotelor cele mai diferite aspecte ale vieţii sociale din

## „MAŞINA TIMPULUI"

## „DESCOPERIT OMUL"

## CUM A DESCOPERIT OMUL „MAŞINA TIMPULUI"

oraşe: orarul pieţelor, durata zilei de muncă, convocarea adunărilor cetăţeneşti.

În aceeaşi perioadă, în Europa a luat o mare dezvoltare industria textilă, prima dintre manufacturile evului mediu şi cea dintîi care a organizat producţia în scopul de a mări desfacerea; prima care, ieşind din spaţiul strîmt al atelierelor meşteşugăreşti, a început să concentreze pe scară largă forţa de muncă. Cei mai mulţi dintre lucrători, dărăcitorii de lînă florentini sau „unghiile albastre" (vopsitorii) flamanzi, spre exemplu, erau proletari adevăraţi, nedeţinînd nici un fel de mijloc de producţie. Ei îşi vindeau numai forţa de muncă proprie. În plus, operaţiile pe care trebuiau să le facă, de pildă, piuarea ţesăturilor sau albirea acestora în cazane descoperite în care fierbea continuu apa, cereau un mare volum de muncă şi presupuneau condiţii greu de suportat. Tocmai în aceste ateliere au izbucnit şi primele conflicte între patroni, pe de o parte, şi muncitori pe de alta. Primii ar fi dorit ca muncitorii să lucreze toată ziua cu un randament maxim, ceilalţi se străduiau să nu muncească peste timpul pentru care erau plătiţi. Instalarea de ceasuri cu clopoţei în respectivele ateliere n-a adus împăcarea; fiind supravegheate de patroni, acestea măsurau timpul în favoarea lor. Rezolvarea problemei a venit o dată cu montarea ceasurilor în turnurile oraşelor, astfel încît semnalele lor să poată fi auzite de la distanţă şi de toată lumea. Ele anunţau trecerea orelor – intervale de timp egale – prin bătăi puternice. Apoi au apărut orologiile care anunţau la început jumătăţile de oră, apoi şi sferturile, prin frînturi de melodie. Ceasurile cu bătaie şi orologiile au redus probabilitatea abuzului de încredere, deşi din consiliile administrative ale oraşelor făceau parte aceiaşi proprietari de manufacturi. Cînd însă au apărut ceasurile cu cadran au dispărut şi ultimele temeri; de-acum fiecare doritor putea verifica ora exactă.

### SE NĂŞTEA O NOUĂ MESERIE

Primele modele de orologii montate în turnuri, chiar şi cele mai primitive, costau foarte mult. Confecţionarea pieselor

mecanismului din fier forjat şi alamă necesita un mare efort şi consum de energie. Complicată era şi operaţia de turnare a clopotelor. Crearea şi montarea orologiilor durau uneori ani întregi, fiind adesea necesară colaborarea a numeroşi meşteri din cele mai diferite domenii. Cînd în sfîrşit orologiul era montat, el trebuia supravegheat în permanenţă de un mecanic şi, de asemenea, asigurat cu piese de schimb. Dar aceste ceasuri erau privite nu numai ca instrumente de măsură pentru timp, ci şi ca spectacol: defilarea sfinţilor, a îngerilor, imitarea drumului parcurs de soare pe bolta cerească, un cocoş ce cîntă în zori..., toate erau tablouri vii pe care mulţimea le admira, minunîndu-se de priceperea minţii şi mîinilor omului. Ceasurile-spectacol făceau dovada gradului înalt de dezvoltare a artei şi meşteşugurilor, erau o „zestre" cu care oraşele se mîndreau.

Orologiile reprezentau însă, cum se spune, doar „vîrful aisbergului". Există astăzi prea puţine date referitoare la ceasurile ce împodobeau, în acele timpuri, locuinţele particulare. Cronicile nu consemnează nimic despre acestea, ele conţin date numai despre ceasurile principale, oficiale, de paradă.

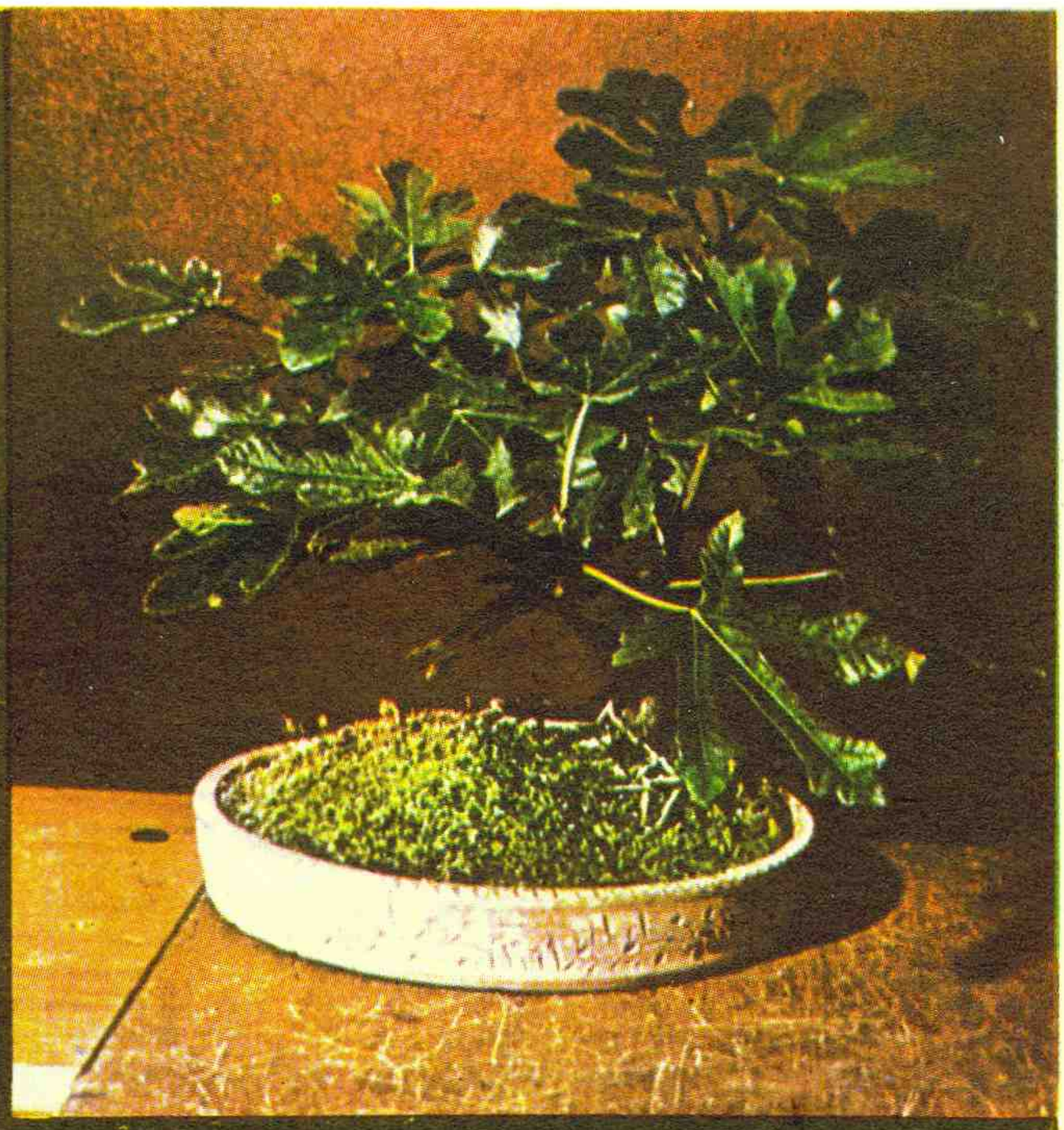
### PERFECŢIONAREA NU CUNOAŞTE LIMITE

Spre sfîrşitul secolului al XIV-lea în Europa existau sute de modele de ceasuri. Ceasornicarii atrăgeau clienţii îmbunătăţind neîncetat calitatea produselor lor. Ca urmare, ceasul s-a perfecţionat, şi-a redus dimensiunile. Era nevoie de o nouă sursă de energie pentru mişcare; aceasta a fost găsită în delicatul arc spiralat. Inovaţia, apărută în secolul al XV-lea, a dat viaţă unei noi generaţii de ceasuri casnice. La începutul veacului al XVI-lea ceasurile şi-au redus într-atît dimensiunile încît anumite modele puteau fi purtate tot timpul de proprietar. Cînd ele au devenit suficient de miniaturale, perfecţionarea a continuat în sfera exactităţii.

Dacă ceasurile inventate şi utilizate în lumea antică, cele solare şi cu apă, aproape că nu mai puteau fi perfecţionate, cele ce marchează trecerea timpului prin numărul de bătăi sau de pulsaţii, dimpotrivă, pot fi perfecţionate la infinit. Pentru aceasta era necesar ca frecvenţa oscilaţiilor să fie constantă şi de mărime cunoscută. Amplitudinea oscilaţiilor pendulului primelor ceasuri mecanice era de 2 secunde. Dar pentru că frecvenţa lor nu era constantă, nici timpul pe care-l indicau aceste ceasuri nu era foarte exact. Au trebuit să treacă aproape 400 de ani pînă cînd să fie inventat un nou pendul care să permită măsurarea timpului cu o eroare nu mai mare de minus un minut în 24 de ore.

Astăzi, drept sursă de energie pentru oscilaţii se folosesc cristalele de cuarţ care pulsează de sute, mii şi chiar milioane de ori pe secundă. Asemenea ceasuri rămîn în urmă cu mai puţin de un minut pe an, iar cele atomice cu o secundă într-o mie de ani. Datorită exactităţii şi fiabilităţii sale, ceasul a devenit un mecanism model pentru toate celelalte tipuri de maşini. ●

**Viorica PODINĂ**



Bonzai este un cuvînt de origine chineză care, în traducere, înseamnă arbore plantat în ghiveci şi totodată arta care face posibilă desfăşurarea unor fenomene şi procese vitale într-un spaţiu redus, ea avînd drept rezultat o operă neobişnuită, un arbore pitic chiar la o vîrstă respectabilă. Această „operă de artă" este rezultatul unei activităţi desfăşurate o perioadă foarte îndelungată, cu multă răbdare şi tenacitate, al unui tratament deosebit prin care se reduce talia plantei la dimensiunile dorite, fără a împiedica continuarea proceselor de creştere şi dezvoltare.

Înainte de apariţia şi specializarea unor producători de plante pitice, respectiv amatori sau pepiniere specializate, viitorii bonzai se procurau direct din natură. Şi astăzi în Japonia şi China aceşti arbori pitici se procură din natură, cu ocazia unor expediţii sau excursii, pasionaţii artei străbătînd în lung şi în lat locuri greu accesibile pînă la găsirea plantei dorite. Aşadar, viitorul bonzai este un arbore sau arbust pitic „născut" spontan, de obicei la munte, într-un loc care-i oferă condiţii vitrege pentru dezvoltare. Asemenea arbori sau arbuşti sînt plante chircite, atacate de îngheţ, lovite de trăsnet, bătute de vînturi puternice etc., deci supuse la intemperii şi a căror şansă de dezvoltare este minimă.

De regulă, bonzaii sînt plante, arbori şi arbuşti ce cresc în zona şi ţara celui ce-i cultivă. Numai rareori un bonzai este preluat din alte zone de vegetaţie şi numai atunci cînd cultivatorul său îi poate asigura condiţii de viaţă cît mai apropiate de cele „de acasă".

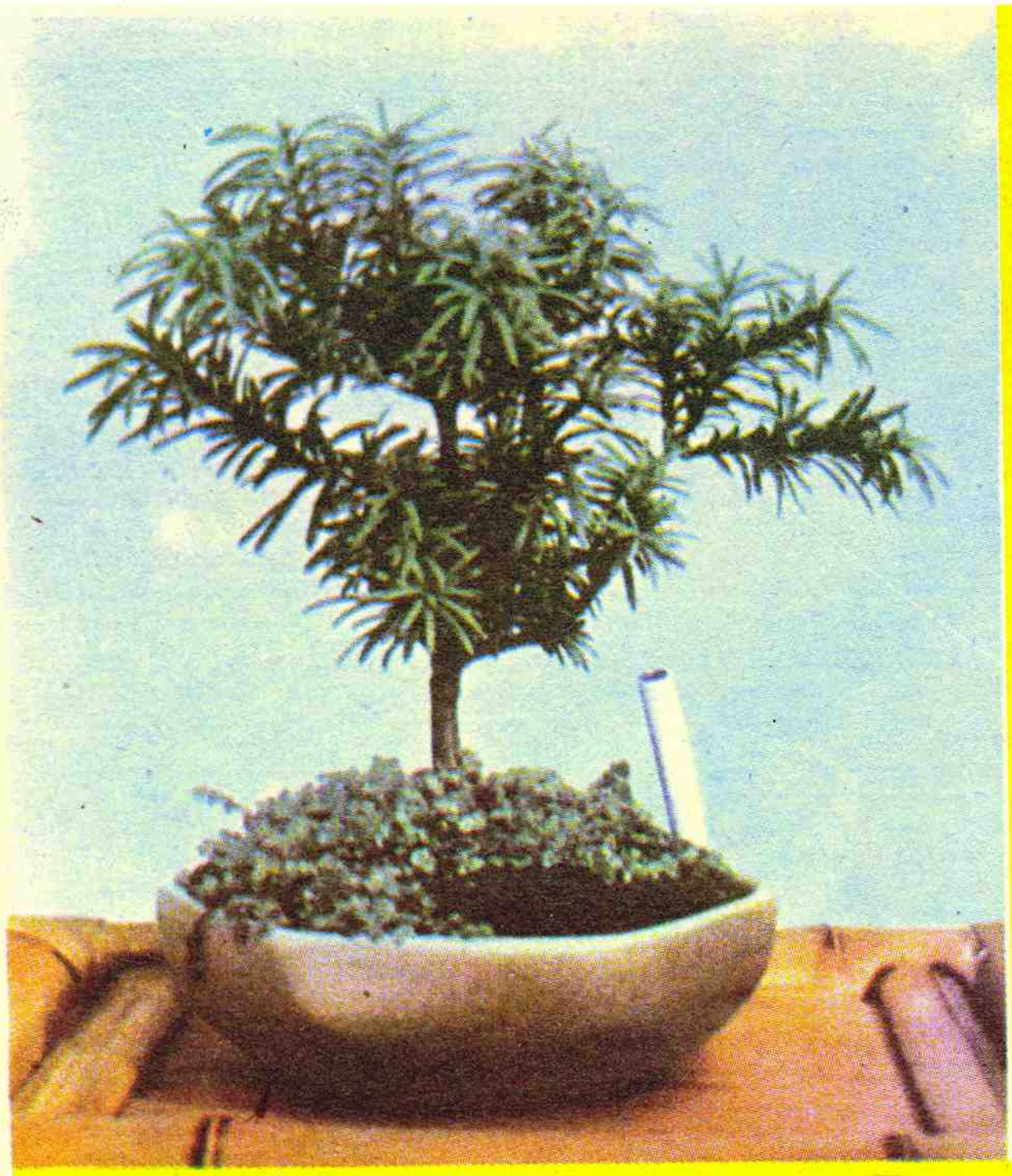
Înainte de a porni în căutarea unui viitor bonzai, cei ce vor să se ocupe de cultivarea arborilor în ghivece este bine să ştie că această muncă cere multă răbdare şi tenacitate, deşi nu-i prea absorbantă şi în general nu implică prea multe dotări sau investiţii. În schimb, tot înainte de a porni în căutarea unui bonzai, amatorii trebuie să-şi reamintească marea datorie: de a proteja natura, de a nu distruge micuţii „luptători cu intemperiile naturii" numai dintr-o dorinţă trecătoare de a deveni artişti bonzai. În plus, este necesară şi o documentare cu privire la grupele şi stilurile întîlnite în arta bonzai, documentare care ajută atît la căutarea plantelor în natură, cît şi la cultivarea în continuare a acestora.

# ARBORI în miniatură

## GRUPE ŞI STILURI

În literatura de specialitate bonzaii sînt clasaţi în grupe după talia lor, astfel: MAME-BONZAI - cuprinde plantele ce nu depăşesc 15 cm înălţime; KO-BONZAI - cuprinde plante cu talia de 15-25 cm; CHIU-BONZAI - grupează plantele a căror talie este cuprinsă între 25-55 cm, şi DAI-BONZAI - care reuneşte toate plantele ce depăşesc 55 cm.

Indiferent cărui grup aparţine, bonzaiul poate avea unul din următoarele stiluri: CHÖKAN (formă perfect verticală), este propriu unui arbore care a crescut într-un loc unde vicisitudinile climei nu l-au atins prea mult, el putînd creşte drept spre cer; SHAKAN (forme verticale incerte), stil ce cuprinde arbori şi arbuşti cu structură verticală, dar care au trunchiul şi ramurile răsucite de obicei în stadiile tinere de creştere; plantele au fost „strînse" de o plantă urcătoare sau au avut condiţii de viaţă mai vitrege; HORAI sau JUKINAGASHI (plante înclinate sub acţiunea vîntului). Este



vorba de arbori şi arbuşti care, crescînd în regiuni puternic bîntuite de vînt, au suferit o înclinare a trunchiului şi a ramurilor; KENGAI (cascadă). Stilul este reprezentat de arbori sau arbuşti care s-au născut şi s-au dezvoltat pe terenuri accidentate şi ale căror ramuri sînt înclinate în jos. Caracteristic la asemenea plante este faptul că ramurile acestui stil de bonzai sînt adesea înclinate mai jos decît baza trunchiului. ISHI-ZUKE (înrădăcinat într-o piatră). Stilul cuprinde un arbust sau arbore răsărit şi dezvoltat într-o adîncitură sau crăpătură a unei stînci, iar rădăcinile sale au pătruns în fisurile acesteia. Acest stil este cel mai spectaculos, dar şi unul dintre cele mai dificile de realizat (presupune o dezrădăcinare dificilă). YOSE-UE (boschet). După cum îl indică numele, acest stil reconstituie o mică pădure şi se realizează cu un număr impar de plante.

## CUM SE PROCURĂ DIN NATURĂ UN VIITOR BONZAI?

Procurarea unui arbore sau arbust susceptibil de a deveni bonzai implică posesia unui inventar, unelte şi recipiente, cu care să se facă dezrădăcinarea şi transportul plantei, ca de exemplu: cazma, sapă, sac impermeabil, briceag sau foarfece de vie; din natură se vor folosi muşchiul de pămînt şi apa. Se parcurg zone mai puţin umblate, brîne montane, stînci golaşe, grohotişuri stabilizate, văi stîncoase şi alte zone mai puţin propice vegetaţiei arborescente, pînă la găsirea plantei care să corespundă grupei şi stilului dorit, crescută în condiţii de viaţă vitrege şi care ar putea avea „respectabila“ vîrstă de 5, 10 sau 15 ani.

Această plantă va fi dezrădăcinată nu prin smulgere brutală, ci prin săparea în jurul său, la o distanţă de 20–25 cm, a unui şanţ, urmărindu-se ca viitorul bulgăre de pămînt să cuprindă cît mai multe rădăcini. Rădăcinile ce depăşesc dimensiunile bulgărelui de pămînt vor fi tăiate cu grijă pentru a se evita infecţia lor. Înainte de a disloca planta, bulgărele de pămînt din jurul rădăcinilor se înconjoară cu muşchi de pămînt sau de turbă, se leagă bine, eventual şi cu o bucată de ţesătură, apoi se smulge uşor, căutînd să desprindem rădăcinile de substrat. După ce ne-am asigurat că pămîntul din jurul rădăcinilor nu se pierde, vom introduce întreaga plantă într-un sac sau pungă impermeabilă, în care ea se transportă ferită de zdruncinături. Dacă este necesar, pe durata transportului, planta este uşor umezită sau udată.

Ajuns acasă, cultivatorul de bonzai va planta cu multă grijă micuţul arbore într-un vas mai mic decît diametrul bulgărelui de pămînt adus împreună cu planta (îndepărtarea cantităţii de pămînt ce nu aderă la rădăcini, cum vom vedea, trebuie să se efectueze în anumite condiţii).

Dacă planta aleasă să fie bonzai este un conifer, operaţia de dezrădăcinare se face la sfîrşitul verii. Se sapă şanţul din jurul plantei; se umple apoi cu turbă adunată din regiune, după care planta se lasă pe loc pînă în iarnă sau spre începutul primăverii, cînd se va smulge împreună cu bulgărele de pămînt (ca mai sus) şi se va transporta acasă la cultivator. În cazul plantelor cu frunze căzătoare rezultate mai bune se obţin dacă ele sînt dislocate toamna, după încetarea vegetaţiei, sau primăvara, înainte de pornirea acesteia.

## SUBSTRATURI ŞI GHIVECE

Substratul în care va fi plantat viitorul bonzai se compune din cantităţi egale de nisip de rîu, pămînt de grădină, humus sau pămînt de pădure ori de frunze putrezite. La acest amestec se vor adăuga o cantitate mică de pămînt vegetal bine putrezit – compost –, puţină marnă, foarte utilă pentru carbonaţii pe care-i conţine.

O operaţie foarte importantă este alegerea recipientului pentru un bonzai. În primul rînd, acest vas nu trebuie să depăşească 5 cm înălţime interioară (numai pentru plantele ce au o vîrstă de peste 20 de ani vasele pot avea înălţimea interioară de 7 cm). Se recomandă ca vasele să aibă formă de platou (tarine). Aspectul vasului trebuie să fie în deplin acord cu planta, să existe un echilibru armonios între cele două elemente, în sensul că nu trebuie să primeze caracterul decorativ al acestuia, făcînd să

se piardă astfel rolul primordial al micuţului arbore. Menţionăm că vasul trebuie să aibă cel puţin două orificii de scurgere.

## PLANTAREA, UDAREA ŞI ÎNGRIJIREA

Plantarea unui viitor bonzai este o operaţiune foarte delicată; mai întîi trebuie aranjate rădăcinile care vor fi repartizate etajat, pînă la fundul vasului, operaţiune ce se realizează cu multă răbdare, cu ajutorul unei spatule de lemn. Orificiile de scurgere ale vasului trebuie mai întîi acoperite cu bucăţi de sită, de preferinţă din plastic, peste care se vor adăuga bucăţi de pămînt ars, respectiv cioburi de ghivece, pentru a se asigura trecerea apei. După ce micuţul arbore (arbust) a fost plantat, pămîntul se acoperă cu pietricele, muşchi de pămînt, ramuri contorsionate, rădăcini cu diferite forme etc. Udarea se face sub forma unui duş uşor, fin şi puţin abundent, administrat de preferinţă dimineaţa, cînd soarele este slab în intensitate. Dintre grupele prezentate mai sus Mame-Bonzai este o operă de artă fragilă, care reclamă îngrijiri speciale, udări mai dese (ori de cîte ori este nevoie), pentru ca micuţa cantitate de pămînt ce se găseşte la un astfel de arbore să fie mereu umedă. Am spus că bonzaiul este la origine un arbore sau arbust luat din natură din aer liber şi deci el va trebui să-şi ducă viaţa tot în natură, dar poate vieţui şi în interior un timp mai scurt, cînd necesită o supraveghere mai atentă. Pe durata perioadei de repaus vegetativ, respectiv iarna, se vor efectua tăierile aşa-zise de formare şi operaţiunile estetice, destinate a da forma dorită unor ramuri. Pentru aceasta se folosesc bucăţi din sîrmă de cupru sau de fier de diferite grosimi, arcuite, spiralate etc., cu care şi de care se leagă apoi ramurile, pentru a le imprima aspectul contorsionat, arcuit etc. al sîrmei. Această operaţiune este foarte delicată, în sensul că răsucirea sîrmei în jurul ramurii sau a ramurii în jurul sîrmei nu trebuie să rănească ramurile sau în cazul unor contorsionări exagerate să nu le rupă. De asemenea, trebuie avut grijă ca sîrmele să nu stranguleze ramurile sau trunchiul plantei. Dacă scoarţa micuţului arbore este

prea moale, aceasta va fi „bandajată“ cu hîrtie pentru a împiedica rănirea scoarţei. Rănile făcute cu ocazia tăierilor de formare a ramurilor vor fi tratate cu un latex ce va conţine substanţe dezinfectante.

Tot ca lucrare ce se recomandă a fi făcută în perioada de repaus este tăierea tuturor ramurilor ce nu cresc, stimulînd în acest mod „trezirea“ mugurilor dorminzi. Printre operaţiunile destinate a „modela“ bonzaiul este şi aceea de scoatere a sîrmelor ce au servit la contorsionarea ramurilor. Aceste „proteze“ vor fi scoase cu multă grijă după un sezon de vegetaţie, respectiv după 6–8 luni. Se recomandă tăierea sîrmelor pe fragmente mai mici, cu ajutorul unui cleşte bine ascuţit. Tot o lucrare de formare este „ciupirea“ ramurilor „lacome“ ce depăşesc talia dorită a plantei şi care ar produce un dezechilibru în dezvoltarea acesteia.

Literatura de specialitate menţionează că bonzaii nu necesită îngrăşăminte în cantitate mare. Totuşi aceşti „pitici“ au nevoie periodic de produse organice şi cantităţi infime de substanţe minerale, făină de oase, sulfaţi şi azotaţi care vor facilita înflorirea mai abundentă a plantei. Interesant este faptul că unui bonzai i se pot reduce talia şi dimensiunile frunzelor, dar nu şi a florilor şi fructelor, acestea rămînînd ca ale confraţilor săi mari, din natură.

În cele spuse mai sus s-au dat doar cîteva îndrumări, respectiv „abecedarul“ cultivatorului de bonzai; cei ce-şi vor îndrepta preferinţa spre această artă urmează să-şi completeze cunoştinţele teoretice cu privire la creşterea şi dezvoltarea plantelor şi, în cazul în care vor „adopta“ un arbore sau arbust din ţara noastră, aşa cum se recomadă, să ţină cont de condiţiile de viaţă oferite plantelor de zona de vegetaţie din care provine „protejatul“. Numai aşa ei vor putea feri micuţul arbore de unele „excese“ şi-i vor putea dirija creşterea şi dezvoltarea de o asemenea manieră încît peste zeci de ani să-şi poată semna „opera lor de artă“. ●

**Dr. Ion LUNGEANU**

# mirifica lume a

Problema infinitului permite abordări diverse, din puncte de vedere diferite – cel al omului de ştiinţă, al artistului sau al filozofului.

Matematicianul priveşte infinitul ca pe o noţiune matematică, ce nu se deosebeşte prea mult de celelalte obiecte abstracte cu care lucrează. El este un instrument, nu un scop în sine, pe care îl foloseşte cu îndemînare, sprijinindu-se pe intuiţie şi logică. Infinitul poate îmbrăca pentru matematicieni diverse forme: un şir de numere care „converg“ spre infinit 1,2,..., n, ... sau o dreaptă căreia, dacă i se atribuie un sens de parcurgere, „vine“ de la infinit şi „merge“ tot spre infinit. Acest lucru se întîmplă însă pe orice direcţie aşa încît planul şi, în mod analog, spaţiul tridimensional constituie noi ilustrări ale infinitului.

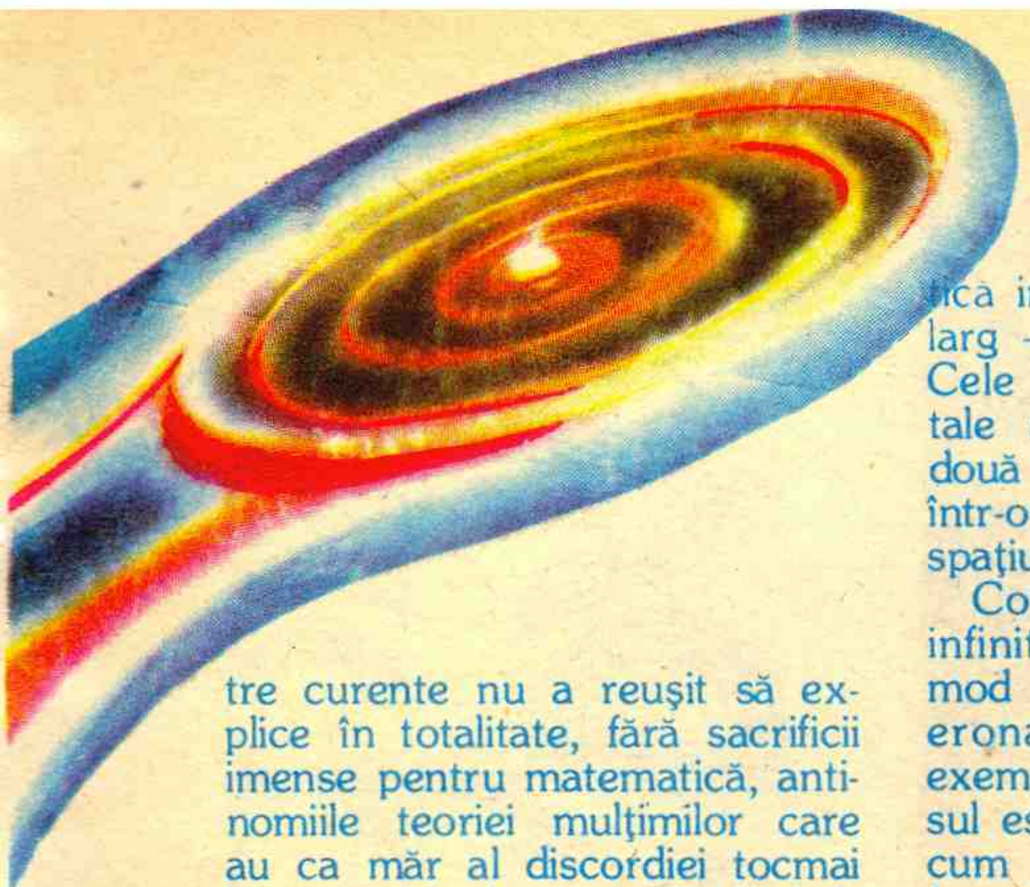
Toate aceste exemple au o caracteristică comună: aceea că sînt obţinute printr-un procedeu de trecere la limită, adică de apropieri succesive. În cazul şirului, acest lucru este uşor de văzut. Pentru dreaptă, plan sau spaţiu este suficient să alegem un punct (o origine) pe care să-l considerăm centrul unui interval, unui cerc sau sferă de raze succesive alese 1,2,...,n,... cu n oricît de mare – şi iată că ne-am întors la şirul de la care am plecat, obţinînd trei reprezentări geometrice ale aceluiaşi proces matematic. În felul acesta intervalul, cercul, sfera se vor „transforma“ într-o dreaptă, plan sau spaţiu tridimensional.

În matematică însă, infinitul poate avea şi alte faţete. De exemplu, un segment de dreaptă, oricît de mic, conţine o infinitate de puncte. Sau un fapt aproape incredibil, demonstrat pentru prima dată de Georg Cantor, într-un pătrat sînt tot atîtea puncte cît şi pe latura lui, adică o infinitate de puterea continuului. Pentru matematician, acest lucru nu este deloc evident deoarece el a clasificat infiniturile creînd aşa-zisele numere transfinite. Astfel a reuşit să arate că pe o dreaptă, de exemplu, sînt mai multe puncte decît într-o mulţime, tot infinită, de puncte izolate dintr-un plan, înţelegînd, intuitiv, prin aceasta puncte între care distanţele sînt strict pozitive. Deci iată un fapt interesant: infinitul nu este mereu acelaşi, anumite infinităţi fiind „mai numeroase“ decît altele.

În cartea sa „Excursie în teoria mulţimilor“, matematicianul sovietic N.I. Vilenkin găseşte un mod plastic şi atrăgător de a se „juca“ cu infinitul. El presupune existenţa unui hotel cu o infinitate de camere, 1,2,3,...,n,..., toate ocupate, la care se prezintă într-o seară o infinitate de solicitanţi pentru a fi cazaţi. Desigur, veţi spune că hotelul fiind plin, nou-veniţii vor trebui să-şi găsească adăpost peste noapte în altă parte. Directorul hotelului găseşte însă o soluţie ingenioasă de a-i găzdui, procedînd în felul următor: mută pe locatarul de la camera 1 la camera 2, pe cel de la 2 la 3, pe cel de la 3 la 4,... şi obţine camera 1 liberă. Repetînd procedeul pentru camerele 2,3,4,5,... va obţine o infinitate de camere libere în care vor fi repartizaţi ultimii veniţi, făcînd desigur abstracţie de faptul că acest procedeu ar dura la infinit. Vedem deci că lumea infinitului se comportă cu totul altfel decît lumea noastră comună în care sîntem înconjuraţi de un număr finit de obiecte, receptăm un număr finit de stimuli şi avem o existenţă finită în timp.

Nu în acelaşi fel priveşte infinitul matematicianul „fundaţionist“, cel care încearcă să dea matematicii, acest minunat edificiu construit de mintea omenească, o bază trainică şi un sens de plecare. Acest fenomen al răscolirii fundamentelor s-a cristalizat spre sfîrşitul secolului trecut şi începutul secolului nostru ca o reacţie împotriva paradoxurilor ce se născuseră şi care se cereau rezolvate. „Fundaţioniştii“ s-au constituit în mai multe şcoli: logicism, formalism, intuiţionism, pentru a enumera doar pe cele mai importante, grupate în jurul unor somităţi ale matematicii vremii. Deşi aveau un scop comun, aceste curente – care tratează de fapt probleme aflate undeva la graniţa dintre matematică şi filozofie – nu au rezolvat problema infinitului, situîndu-se pe poziţii radical opuse în ceea ce priveşte gîndirea abstractă. Nici unul din-

# ÎNFINITULUI



tre curente nu a reuşit să explice în totalitate, fără sacrificii imense pentru matematică, antinomiile teoriei mulţimilor care au ca măr al discordiei tocmai interpretări ale noţiunii de infinit.

Fizicianul modern a înţeles că ceea ce cunoaşte pînă acum constituie o „sferă de rază mică" din Univers. Atît la nivel de macrocosmos, cît şi la nivel de microcosmos infinitul se dovedeşte o noţiune indispensabilă. Cu cît lărgim frontierele cunoaşterii în domeniul cercetării spaţiale, cu cît distanţele din cosmos pe care le învingem cresc, cu atît intimitatea nucleului atomic se dovedeşte mai complexă, mintea umană reuşind să pătrundă acolo unde simţurile comune nu-i mai sînt de nici un folos.

Scriitorii, poeţii şi artiştii au fost în mod cert influenţaţi de ştiinţă în formarea unei imagini despre infinit. Desigur, bogata lor imaginaţie, mai aproape de vis decît de realitate, i-a ajutat să cunoască astfel infinitul într-un mod pe care doar un creator de artă îl poate simţi, percepe şi reda.

Filozofii sînt cu certitudine cei care şi-au pus cele mai multe întrebări, bazîndu-se pe datele acumulate de ştiinţă. O vină în nereuşita formalismului şi intuiţionismului o poartă şi Immanuel Kant, a cărui teză – conform căreia noţiunea de infinit este însuşită aprioric, independent de experienţă – a fost preluată atît de Hilbert, cît şi de Brower, promotorii acestor curente fundaţioniste. Ca dovadă, întrepătrunderea dintre filozofie şi matematică joacă un rol esenţial în problema infinitului. Dacă „o filozofie proastă poate strica o fizică bună şi invers" – după cum obişnuiesc să spună adepţii fizicii moderne –, acelaşi lucru se poate întîmpla şi în cazul infinitului.

În filozofia materialist-dialectică infinitul capătă un sens mai larg – „al finitului şi infinitului". Cele două concepte fundamentale sînt strîns legate de alte două noţiuni de bază privite într-o strînsă unitate, şi anume spaţiul şi timpul.

Complexitatea problematicii infinitului poate conduce, în mod inevitabil, la interpretări eronate. Iată un asemenea exemplu! În ipoteza că Universul este infinit în timp şi spaţiu, cum particulele din care este formată o fiinţă sînt în număr finit, probabilitatea ca undeva în spaţiu să se producă indivizi identici cu cel fixat este infinită. Deci, în acelaşi timp cu un individ dat, există în spaţiu o infinitate de indivizi identici. Mai mult, extinzînd raţionamentul la infinitatea timpului, rezultă că au existat şi vor exista întotdeauna indivizi identici cu cel dat. Combinînd cele două rezultate reiese că au existat dintotdeauna, există şi vor exista veşnic o infinitate de indivizi identici cu cel considerat. Dar dacă ne-am referit la un individ, de ce nu ne-am putea gîndi la un număr finit de indivizi, de specii de animale şi de plante, la un număr finit de vieţuitoare şi de obiecte fără viaţă care sînt constituite dintr-un număr finit de molecule şi între care se exercită un număr finit de relaţii. Deci lărgind mai departe raţionamentul, putem afirma că au existat mereu, există şi vor exista pururea o infinitate de planete Terra cu aceeaşi evoluţie cu a Pămîntului nostru, cu aceiaşi oameni, cu aceleaşi obiceiuri, cu... Desigur, speculaţiile pot continua în acest fel oricît de mult am dori. Deşi aparent totul este corect, greşeala porneşte în momentul combinării conceptelor de infinit şi de probabilitate. Matematica a arătat că lucrurile nu stau de această dată aşa cum ne îndeamnă intuiţia să credem. Multe dintre modelele cosmologice actuale acceptă ideea că Universul este finit, dar nemărginit, lucru de altfel imposibil de intuit pentru că el corespunde unei geometrii neeuclidiene, şi anume celei de tip hiperbolic, geometrie creată cu puţin înainte de mijlocul veacului trecut, independent, de Bolyai şi Lobacevski.

În practică, infinitul a dat mai puţin de furcă. De cele mai multe ori, aproximările, de diferite ordine de mărime, sînt suficiente. Un om de ştiinţă, pentru amuzament, a denumit numărul $100^{100}$ drept un gugol ($1\ G = 100^{100}$) şi numărul 100 la puterea un gugol drept un gugolplex ($1\ GP = 100^{1G}$). S-a estimat că pentru evaluarea ordinului de mărime a unui gugolplex, cu cifre nu mai mari decît cele ce apar pe imprimanta oricărui calculator, este nevoie de o imprimantă de o lungime de ordinul anilor-lumină (anul-lumină este unitatea de distanţă egală cu cea pe care o parcurge lumina într-un an). Nu este oare acest număr tot atît de greu de imaginat ca şi infinitul? Şi cînd ne gîndim că, de multe ori, în teorie – mai ales în matematică – facem abstracţie de un număr finit de elemente!

Acelaşi lucru îl putem spune şi despre cealaltă faţetă a infinitului, cea a microcosmosului. Un segment de lungime 1/1 GP, considerînd unitatea distanţa dintre două particule elementare ale unui atom, conţine tot atîtea puncte cît Metagalaxia, adică o infinitate de puterea continuului. Ne interesează însă, în practică, un segment de asemenea lungime?

Dar oare infinitul absolut există cu adevărat? Nu-l putem privi ca pe „un finit" cu proprietăţi speciale? Cu alte cuvinte, nu cumva infinitul este un finit care depăşeşte puterea noastră de pătrundere şi de cuprindere datorită faptului că se află dincolo de obişnuit şi nu seamănă cu nimic din ceea ce percepem prin simţuri, depăşind imaginea pe care ne-o putem forma despre el prin experienţă? Cum rămîne atunci cu hotelul cu o infinitate de camere? Foarte simplu, din moment ce interpretăm infinitul de camere în acest fel, tot aşa vom interpreta şi infinitatea nou-veniţilor. Acest mod de interpretare, deşi nu lipsit de riscuri, ar putea motiva, oarecum teoretic, existenţa unui „infinit practic" de care ne folosim în ştiinţele aplicate şi în tehnică. ●

**Florin Nicolae DIACU**

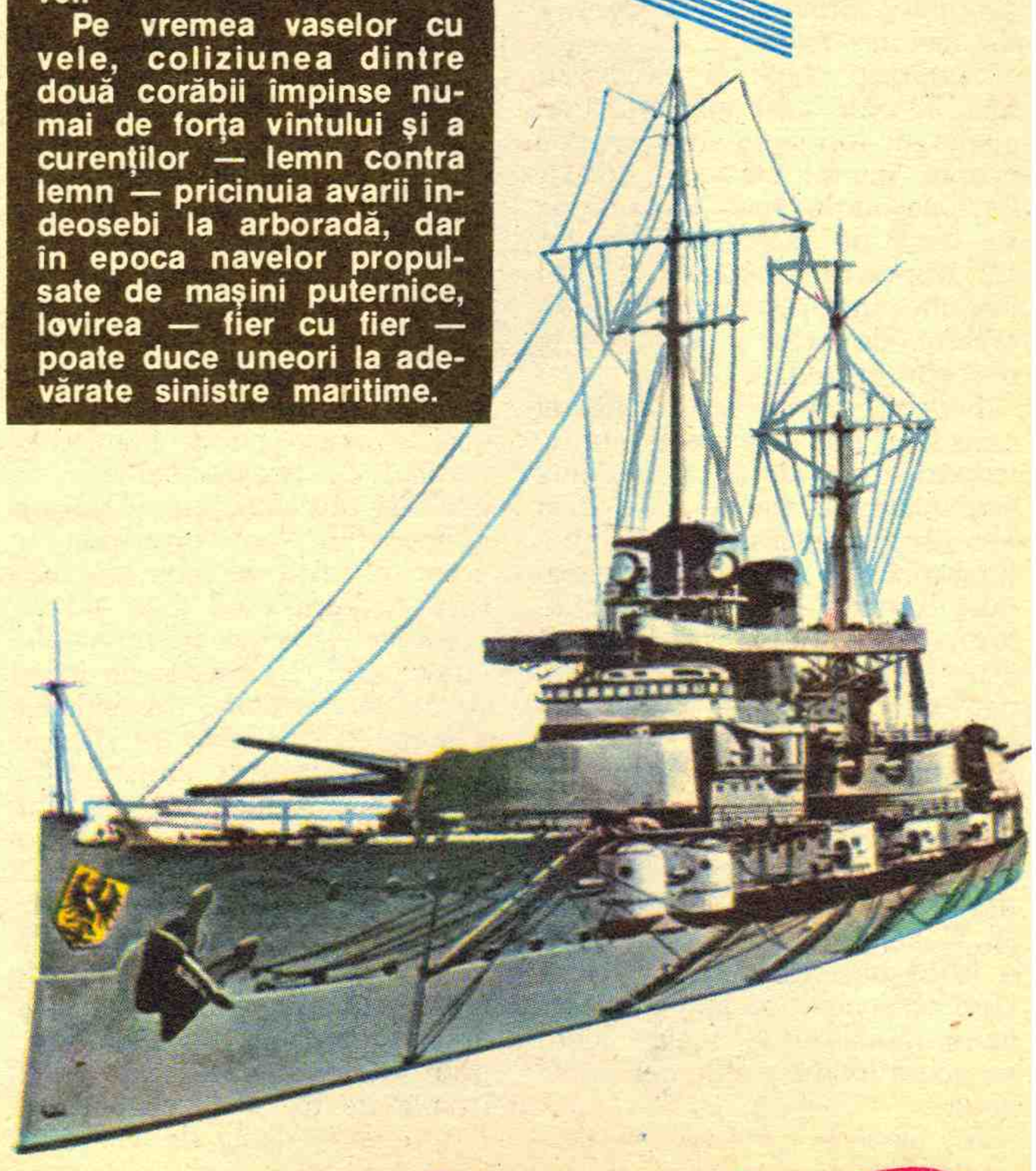
# ABORDAJE celebre

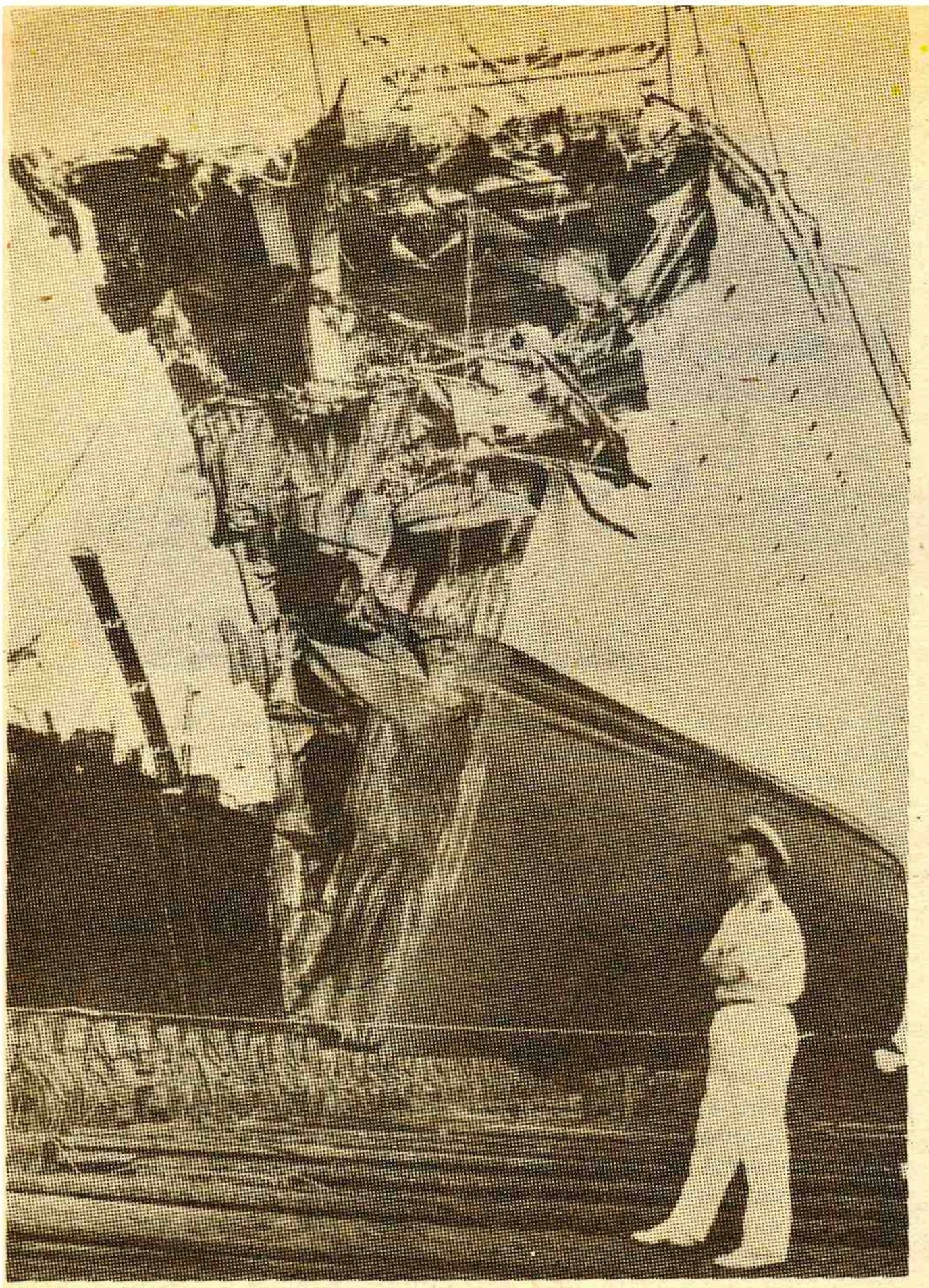
**Cuvîntul „abordaj" are în limbajul marinăresc două înţelesuri: acela, curent, de coliziune, ciocnire sau lovire accidentală a două nave şi acela — cu nuanţă istorică — de „luptă de abordaj", asaltul unei nave de către echipajul alteia, aşa cum apare în povestirile şi filmele cu piraţi şi corsari.**

**Abordajul, în sensul general, poate părea paradoxal pe mare, unde spaţiul de manevră e de obicei nelimitat şi unde, exceptînd bancurile de ceaţă, vizibilitatea merge pînă la orizont. Există desigur — şi a existat întotdeauna — un regulament internaţional de evitare a abordajelor: fiecare navă care întîlneşte o alta se abate în general la dreapta; navele cu maşini trebuie să evite velierele; orice navă va purta lumini de drum şi de poziţie — verde în dreapta, roşu în stînga, albe la catarge şi la pupa — specifice de altfel categoriei şi dimensiunilor navei.**

**Pe vremea vaselor cu vele, coliziunea dintre două corăbii împinse numai de forţa vîntului şi a curenţilor — lemn contra lemn — pricinuia avarii îndeosebi la arboradă, dar în epoca navelor propulsate de maşini puternice, lovirea — fier cu fier — poate duce uneori la adevărate sinistre maritime.**

**Iată-ne astfel în ziua de 22 iunie 1893.** Escadra engleză din Mediterana, cuprinzînd 8 cuirasate şi 5 crucişătoare – sub comanda viceamiralului George Tryon se îndreaptă venind de la Beirut spre portul Tripoli de pe coasta Asiei Mici. Cu cîteva mile înainte de port, navele au trecut într-o formaţie pe două coloane la 6 cabluri (1 100 m) interval: cea din dreapta – dinspre coastă – era condusă de cuirasatul „Victoria" (10 170 t) pe care se afla şi comandantul escadrei, cea din stînga – dinspre larg – de cuirasatul „Camperdown", care purta pavilionul comandantului secund, contraamiralul A.H. Markham. La ora 14,30, în vederea ancorării escadrei, Tryon a făcut cunoscută intenţia sa de manevră: amîndouă diviziunile vor întoarce la ordin, prin contramarş, înspre înăuntru în aşa fel încît cele două coloane să ajungă pe direcţia inversă de marş în aceeaşi formaţie, dar foarte aproape una de alta. Atît comandantul „Victoriei", M.A. Bourke, cît şi ofiţerul cu navigaţia pe escadră, T.H. Smith, au atras de îndată atenţia amiralului asupra riscurilor acestei evoluţii de cadril, propunînd ca intervalul dintre coloane să fie întîi mărit la 8 cabluri (cca 1 470 m) spre a acoperi suma diametrelor celor două cercuri de giraţie. Tryon, şef de valoare, care naviga de 45 de ani, era însă foarte autoritar; a părut să fie de acord, dar a păstrat intervalul ordonat de 6 cabluri. O oră mai tîrziu, la 15,28, este ridicat astfel semnalul fatal de întoarcere cu 16 carturi (180°) înspre înăuntru pentru ambele diviziuni. Contraamiralul Markham, pe „Camperdown", care consideră şi el manevra de neînţeles, cere o precizare prin semafor, dar primeşte răspunsul „ce mai aşteptaţi?". El deduce că „Victoria" va gira prin afara lui „Camperdown". Pe „Victoria" cîrma este pusă la banda maximă, 35°. Puţin mai tîrziu, comandantul Bourke primeşte îngăduinţa să „răstoarne" maşina babord (inversarea sensului de rotaţie) spre a accelera giraţia navei sale. Dar între timp cele două cuirasate, mergînd cu 5–6 noduri, au evoluat repede şi abordajul devine evident. Se dau ordine de închidere a porţilor etanşe, de pregătire a paietelor de abordaj, de răsturnare a ma-





şinilor. Patru minute după coborîrea semnalului, la ora 15,34, „Camperdown“ loveşte aproape perpendicular pe „Victoria“ exact înaintea unicei turele de calibru greu din prova şi pintenul său pătrunde vreo 3 m în interiorul carenei. După două minute, cele două nave se degajează. Prova lui „Camperdown“ a fost spartă la şoc, apa intră în navă, dar avaria va putea fi localizată şi cuirasatul va ajunge la coastă. Pe „Victoria“ însă, prin breşa de circa 12 mp, apa cuprinde repede toată prova. Cuirasatul ia o bandă (înclinaţie) puternică la tribord, care se accentuează necontenit. Toată lumea îşi dă seama că nava se va scufunda, dar maşinile continuă să funcţioneze. Mecanicii nu vor mai apuca să iasă pe punte. Echipajul se aliniază în ordine în babord, apoi, fără panică, rupe rîndurile cînd primeşte ordin să se salveze. Exact 10 minute după abordaj, la 15,44, „Victoria“ se apleacă brusc în tribord şi se răstoarnă într-un nor de aburi şi de fum. Pupa întoarsă, unde se mai văd încă învîrtindu-se elicele, dispare ultima în adînc sub ochii uluiţi ai întregii escadre.

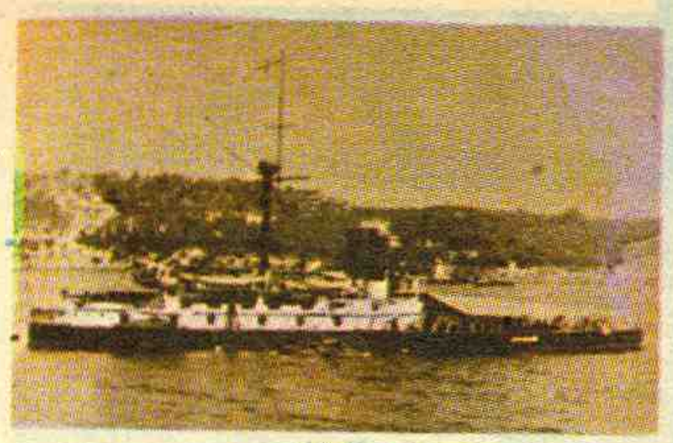
Au fost salvaţi 338 de oameni dintr-un echipaj de 629 ofiţeri şi marinari. Amiralul Tryon nu a fost găsit. Exclamase însă îndată după abordaj: „E vina mea!“.

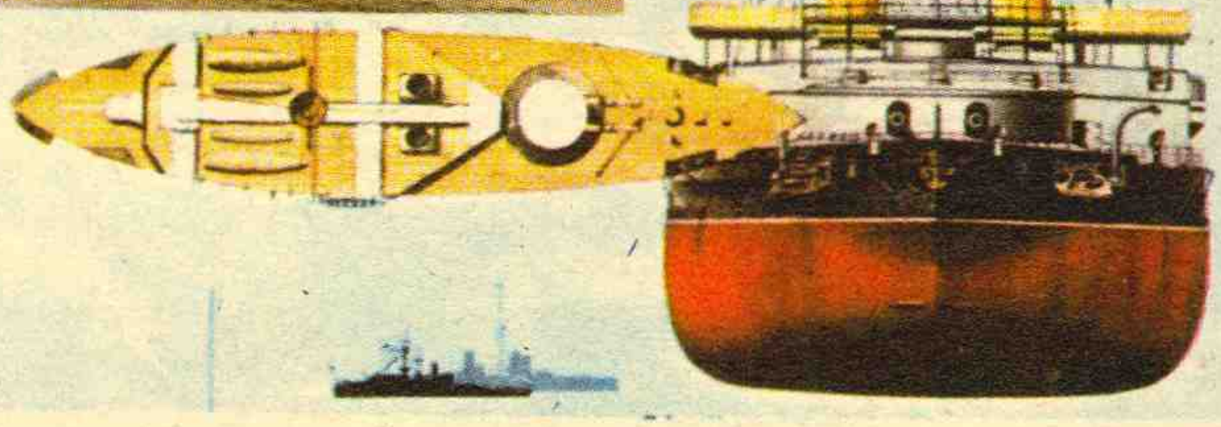
Consiliul de război, întrunit mai tîrziu la Malta, a considerat că George Tryon trebuia să primească pentru abordaj un vot de blam; a achitat pe comandantul Bourke de pe „Victoria“ şi şi-a exprimat regretul că contraamiralul Markham nu a atenţionat şi el, prin semnal, pe comandantul şef asupra riscurilor manevrei. Amiralitatea a mai trimis o mustrare comandantului Johnstone de pe „Camperdown“ pentru luarea tîrzie de măsuri de siguranţă în prevederea abordajului, dar a lăudat ordinea şi disciplina păstrate la bordul navei „Victoria“. Unul dintre ofiţerii superiori din escadră, A.K. Wilson, a emis părerea că Tryon putuse confunda raza cercului de giraţie cu diametrul său... Fuseseră pierdute însă vieţile a 291 de oameni, precum şi cuirasatul „Victoria“, o navă nouă, ce costase atunci 724 800 de lire sterline...

**31 mai — 1 iunie 1916.** E noapte de război şi ne aflăm în centrul celei mai mari bătălii navale din istorie, cea din largul peninsulei daneze Iutlanda. Flota britanică - „The Great Fleet“ - în faza a 4-a a luptei, a ajuns să se plaseze între cea germană - „Hochsee Flotte“ - şi bazele acesteia. Comandantul şef englez, amiralul Jellicoe, naviga încet spre sud cu escadrele sale de cuirasate, urmate de flotile de torpiloare, în intenţia de a relua lupta în zori. Pentru comandantul şef german, viceamiralul Scheer, care dispunea de o forţă navală inferioară, ajungerea înaintea zorilor la adăpostul zonelor minate ce închid accesul la bazele sale este însă o necesitate imperioasă. Şi-a aşezat cuirasatele pe o singură linie, în şir, şi se îndreaptă cu 16 noduri înspre sud-est, intenţionînd să treacă prin coada flotei britanice. La 23,30 cuirasatele, navigînd fără lumini, dau peste întîia flotilă engleză de torpiloare, flotila a 4-a, numărînd 11 unităţi. Mai bine pregătite pentru lupta de noapte, dispunînd şi de proiectile iluminante, navele germane surprind torpiloarele engleze care atacă cu curaj, dar fără multă ordine. Luminat cu proiectorul, conducătorul de flotilă „Tipperary“ e lovit şi incendiat. Următorul torpilor din linie, „Spitfire“ (950 t), izbuteşte să lanseze două torpile de la 900 m. Părîndu-i-se că prima a lovit un crucişător uşor, comandantul ordonă să se tragă cu tunurile în suprastructurile navelor inamice. Dar vasul este el însuşi lovit de cîteva proiectile germane, care-i scot din funcţiune instalaţia de reîncărcare a tuburilor lanstorpile. „Spitfire“ se întoarce atunci înapoi spre „Tipperary“ care ardea puternic. Între timp navele germane din capul liniei, după ce au derobat spre sud-vest pentru a evita torpilele, şi-au reluat locul în linie şi cuirasatul „Nassau“ (18 900 t, comandant Klappenbach) se apropie pe neaşteptate de torpilorul englez pe care l-a zărit la 400 m depărtare. Comandantul lui „Spitfire“, C.W.E. Trelawny, încearcă să facă faţă abordaju-

lui, punînd cîrma bandă şi maşinile cu toată forţa înainte. Către orele 0,36, torpilorul, mergînd cu 27 noduri, se izbeşte de prova babord a cuirasatului care înainta cu cca 20 noduri. La viteza relativă a coliziunii de 20 m/s ciocnirea este foarte puternică. „Spitfire“ se înclină în tribord „mai mult decît la cel mai accentuat ruliu“. „Nassau“ se înclină şi el la scurt timp în tribord, cu 5–10°, ceea ce face ca salva tunurilor sale, deşi cu ţevile la maximă înclinaţie negativă, să treacă peste suprastructura torpilorului. Dar numai suflul o mătură în întregime, dărîmînd comanda, prăbuşind catargul cu proiector din prova, culcînd coşul alăturat. Prova navei a fost zdrobită pe o lungime de 20 m pînă la primul perete etanş. Şase oameni au fost ucişi, douăzeci răniţi. Comandantul, căruia un proiectil i-a smuls şapca, a fost aruncat la 8 m depărtare pe punte, unde avea să-şi revină mult mai tîrziu. După încă 5–6 secunde de frecare în lungul bordajului înalt al cuirasatului, torpilorul se cufundă în noapte în mijlocul unui vîrtej de flăcări şi vapori. Cei de pe „Nassau“ l-au crezut distrus. Cuirasatul însuşi suferise avarii dar fără multă importanţă. Şocul smulsese din punte afetul unei piese de 150 mm din artileria secundară şi o spărtură de 3,5 m în bordaj a redus cîtva timp viteza navei la 15 noduri. Cîţiva metri din puntea teugii căzuseră, de asemenea, peste torpilor.

Contrar aşteptărilor, „Spitfire“ a supravieţuit totuşi abordajului. Incendiile de la bord au fost stinse treptat, mecanicii au constatat că trei din cele patru căldări erau încă în stare de funcţionare, transmisiunile timonei din pupa puteau fi utilizate. Maşinile au fost puse în marş şi nava, de acum incapabilă de luptă, a luat cu 6 noduri drumul spre estuarul Tyne. Răniţii au fost pansaţi, iar cei ce-şi pierduseră viaţa au fost imersaţi cu onorurile uzuale. Arătînd ca o epavă, i s-a oferit remorcarea de către un cargou norvegian neutru, întîlnit a doua zi. Ca navă militară, purtîndu-şi încă pavilionul, H.M.S. „Spitfire“ a refuzat ajutorul dar în noaptea următoare o furtună avea să-i pună în primejdie şubreda-i siguranţă. În sfîrşit, în dimineaţa de 2 iunie, torpilorul avea să poată intra în





estuarul fluviului Tyne, salvîndu-se în portul Newcastle.

Împrejurările care au îngăduit unui torpilor ce se ciocnise cu un cuirasat să ajungă totuşi în bază au fost însă de excepţie. În aceeaşi noapte, în aceeaşi bătălie, contratorpilorul englez „Brooke“ a abordat în învălmăşeala acţiunii torpilorul englez „Sparrowhawk“, iar cuirasatul german „Posen“ a abordat crucişătorul uşor german „Elbing“. Amîndouă navele, atît torpilorul adus în stare de epavă, cît şi crucişătorul, incapabil de marş, aveau să fie scufundate în zori de propriile forţe.

Mai aproape de zilele noastre, tot în vreme de război, la **2 octombrie 1942,** a avut loc în largul Irlandei şi abordarea crucişătorului uşor englez „Curaçao“ (4 290 t), care escorta transatlanticul „Queen Mary“ (81 236 t). Etrava navei de pasageri a rupt în două micul crucişător; s-au înecat 329 de oameni. Totuşi judecata tribunalelor avea să stabilească o vină mai mare ofiţerilor de pe „Curaçao“, a căror navă se apropiase prea mult de marele transatlantic aflat în plină viteză şi făcînd zigzaguri.

Dar oare mijlocul nou de detecţie apărut în anii celui de-al doilea război mondial – radarul – , aplicat grabnic şi universal la navigaţie, nu avea de-aci înainte să prevină orice abordaj, noaptea sau pe ceaţă? Aşa s-a crezut la început, dar...

În seara de **25 iulie 1956** noul transatlantic „Andrea Doria“ (29 083 t, L= 212 m), aparţinînd companiei de stat „Italia“, se apropia pe ceaţă de New York, venind de la Genova, în a 51-a sa călătorie. Construit cu patru ani înainte de şantierele Ansaldo, „Andrea Doria“ însemna pentru marina comercială italiană simbolul renaşterii sale după un război distrugător. Comandantul navei, Pietro Calamai, în vîrstă de 58 de ani, naviga de aproape patru decenii. Încă în după-amiaza zilei simţise că avea să întîlnească ceaţă în preajma apelor americane. Nava făcuse 4 000 de mile traversînd oceanul pe drumul scurt, „de vară“, şi se îndrepta acum spre farul plutitor Nantuckett, binecunoscut reper de navigaţie din largul coastei americane aflată încă la 165 de mile. La bord se aflau 1 134 de pasageri şi 575 de marinari şi personal de serviciu. Măsurile luate pentru navigaţia în ceaţă au fost cele obişnuite: reducerea vitezei – de la 23 la 21,5 noduri –, punerea în funcţiune a sirenei de ceaţă, închiderea celor 12 porţi etanşe pentru izolarea compartimentelor de sub punte.

Transatlanticul a depăşit două nave fără să le vadă, dar a căror prezenţă a apărut pe ecranul radar, iar atunci cînd, la 22,20, a ajuns în dreptul farului plutitor Nantuckett (tot invizibil), a schimbat de drum (258°) spre a atinge coasta exact pe farul plutitor Ambrose din gura New York-ului. Către orele 22,45 a apărut pe ecranul radar un nou „spot“ (punct luminos), la 17 mile depărtare. El indica prezenta unei nave ce venea în sens invers, prin dreapta, şi pe care ofiţerii de la comandă au considerat-o ca făcînd probabil o cursă locală.

Era însă vorba de pachebotul suedez „Stockholm“ (12 165 t, L = 159 m), construit în 1948 şi înzestrat cu motoare diesel, aparţinînd companiei de naviga-

ţie Swedish-Amerika, comandant Nordenson. Nava se afla la cea de-a 103-a cursă peste ocean, avea la bord 554 de pasageri şi plecase de la New York în dimineaţa respectivă, navigînd normal, cu 18 noduri.

Ofiţerul de cart, locotenentul Carstens, a observat pe ecranul său radar, înaintea orei 23, „spotul" unei nave ce venea din sens invers, prin stînga (babord). După două poziţionări succesive cu relevmente radar, la 10 şi la 6 mile, Carstens constată că nava se apropia repede şi că va trece prin stînga la mai puţin de o milă; ofiţerul rămîne însă nedumerit atunci cînd „spotul" radar ajunge la 4 mile şi, deşi ceaţa părea foarte uşoară, el nu vede încă luminile navei ce se apropia. Nu-şi dăduse probabil seama că aceasta naviga într-o ceaţă mai densă. La 23,06, zărind în sfîrşit luminile prin stînga la 1,8–1,9 mile, motonava suedeză abate două carturi (circa 22°) la dreapta, reluîndu-şi apoi drumul prestabilit (91°) spre a trece la sud de farul plutitor Nantuckett.

Între timp, în cabina de comandă a lui „Andrea Doria" Calamai, ai cărui ofiţeri Fraschini şi Giannini au ţinut sub observaţie continuă radarul, a dat ordin să se schimbe uşor drumul cu 4° spre stînga spre a se îndepărta de nava ce venea prin dreapta şi care ajunsese la 3,5 mile pe relevment 14°. Atunci însă cînd zăresc toţi mai clar prin ceaţă luminile, la cca 1,1 mile şi 20° tribord, constată cu uimire că văd felinarul roşu din babord. Nava suedeză tăia drumul lui „Andrea Doria"! Comandantul Calamai care ştie că la viteza cu care naviga, chiar oprind maşinile, transatlanticul său are o inerţie de încă două mile, se hotărăşte într-o fracţiune de secundă: ordonă „cîrma toată la stînga", nădăjduind să apuce să treacă înaintea celuilalt. Pe nava suedeză, veghea din gabie raportează că cel din faţă va tăia drumul lui „Stockholm". Locotenentul Carstens, surprins de această abatere neaşteptată, pune cîrma banda dreapta, stopează maşinile şi apoi le trece la toată forţa înapoi. Prea tîrziu însă! La 23,09 etrava dublă a lui „Stockholm" loveşte pe „Andrea Doria" în tribord, spre prova, şi pătrunde adînc în carenă, pricinuind o spărtură care atinge în partea de sus 12 m.

Antrenate de viteza transatlanticului, timp de cîteva secunde, amîndouă navele se freacă în borduri de unde ţîşnesc scîntei şi abia apoi se degajează. „Stockholm" rămîne în urmă, în timp ce „Andrea Doria" dispare în ceaţă spre nord. Comandantul Nordenson constată că nava sa are prova ruptă pînă la primul perete etanş (16 m de la etravă), dar că şi acesta este spart şi că apa a pătruns în prima cală. Al doilea perete etanş pare să reziste bine, pompele sînt puse în funcţiune şi se trimite radiogramă de înştiinţare companiei. Pe „Andrea Doria" lucrurile stau însă altfel. Nava se apleacă mereu în tribord, asieta (înclinaţia) atinge 22°. Construit în baza normelor internaţionale din 1948, transatlanticul ar trebui să-şi păstreze flotabilitatea chiar dacă sînt inundate două spaţii dintre pereţii etanşi transversali şi asieta se modifică pînă la 20°. Compartimentele principale de sub punte – al dinamurilor, al căldărilor şi al turbinelor – nu sînt atinse, dar a fost spart compartimentul din prova al tancurilor de combustibil aflat golit şi vreo 500 t de apă au pătruns de la început în navă. Iar tunelul de legătură cu compartimentul alăturat, cel al dinamurilor, nu are poartă etanşă, aşa că apa va inunda dinamurile, împiedicînd funcţionarea pompelor de redresare. Ca şi „Titanic", „Andrea Doria" a fost lovit acolo unde avaria se va dovedi fatală.

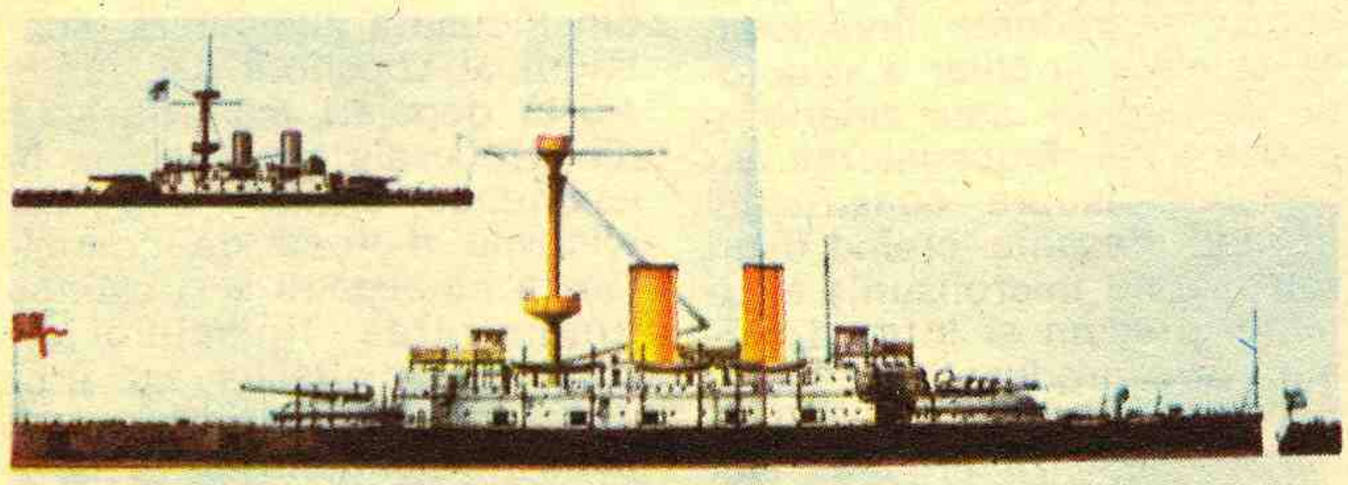
Încercarea comandantului Calamai de a ajunge la coastă cu maşina babord care mai putea funcţiona a pus însă în primejdie siguranţa imediată a navei şi pasagerilor. Din pricina înclinării navei bărcile din babord nu au putut fi lăsate la apă. Prin S.O.S. s-au cerut ambarcaţii de salvare. Au venit pe rînd cargourile „Cape Ann" la 0,45, „Privater W. Thomas", la 1,23 şi apoi transatlanticul francez „Ile de France" (44 000 t) la 2,00. Evacuarea începuse însă, primele bărci sosind către 0,45 la „Stockholm", ţinut în loc de lanţurile de ancoră scurse din prova ruptă şi agăţate de fundul mării.

La 2,45, mecanicii de pe „Doria", nemaiputînd face nimic împotriva apei, evacuează compartimentele maşinilor. Asieta ajunsese la 33°, dar transatlanticul nu avea să se scufunde prin răsturnare decît la 10,09, exact 11 ore după coliziune. Numărul celor salvaţi a fost de 1 662 de oameni, abordajul făcînd 43 de victime – toţi pasageri care ocupau cabine dinspre prova tribord. Şocul coliziunii azvîrlise de asemenea două pasagere pe teuga lui „Stockholm", dar numai una a supravieţuit: o fată de 14 ani. Pe pachebotul suedez au fost 5 victime – toţi oameni din echipaj. Nava, după ce şi-a tăiat lanţurile de ancoră, s-a putut întoarce la New York escortată de două unităţi ale siguranţei costiere. Comandantul Calamai, care părăsise ultimul vasul, a fost adus tot la New York, împreună cu ofiţerii săi, de un distrugător american. Locul sinistrului a fost marcat cu o baliză: latitudine 44°29'4 nord, longitudine 69°50'5 vest, la 50 mile sud de insula Nantuckett; adîncimea apei – 68 m.

Considerat unul din evenimentele majore ale anului respectiv, scufundarea transatlanticului a avut ca urmare o acţiune judiciară intentată de compania italiană celei suedeze, căreia îi cerea o despăgubire echivalentă cu costul navei: 30 milioane de dolari. Dar despăgubiri cereau şi pasagerii. Considerînd nava italiană cauză a sinistrului, compania suedeză a pretins, la rîndul ei, 2 milioane de dolari pentru repararea lui „Stockholm" şi recuperarea pierderilor. La proce

*(Continuare în pag. 87)*

**Niculae KOSLINSKI**



# BIODETERIOREA CONSTRUCȚIILOR

*Deși omul este ființa cea mai evoluată ființă de pe Terra, el este totuși cel mai puțin adaptat fizic la condițiile de viață. Pentru a rezolva această contradicție, aproape de la începutul existenței sale, omul și-a construit adăposturi care preluau agresiunea mediului înconjurător. Dacă aceste construcții au fost la început simple întocmiri de bețe sau pietre, care durau puțin timp, știința de a construi s-a dezvoltat rapid și clădirile ridicate de mîna omului au început să străbată secolele. Durabilitatea lor este rezultatul interacțiunii dintre construcție și factorii agresivi din mediul înconjurător. Efectele factorilor mecanici și fizico-chimici sînt mult mai bine studiate și descrise, aceste cunoștințe stînd la baza criteriilor de proiectare și realizare a construcțiilor și la stabilirea măsurilor de refacere și remediere a lor. Clădirile se construiesc astfel încît să reziste la acțiunea distructivă a cutremurelor, vîntului, intemperiilor și a unor compuși chimici din atmosferă, apă și sol. Factorul biotic al mediului înconjurător, reprezentat de acțiunea diferitelor viețuitoare asupra construcțiilor, începînd cu microorganismele și terminînd cu omul, este mai puțin luat în considerare. Deși se vorbește de o „patologie și terapeutică a construcțiilor", în care se împrumută o terminologie biologico-sanitară, adevăratele „boli" ale construcțiilor, cele produse în special de activitatea microorganismelor, nu sînt deloc menționate. Dezvoltarea mucegaiurilor pe pereți, prăbușirea construcțiilor roase de termite, acoperirea cu vegetație a construcțiilor subacvatice sau degradarea canalizărilor sînt numai unele din cele mai cunoscute cazuri de biodeteriorare a construcțiilor. Combaterea biodeteriorării construcțiilor este un domeniu de interferență a mai multor specialități dintre care ingineria comstrucțiilor, biologia, chimia și fizica reprezintă componentele principale. În cele ce urmează vom încerca să vă introducem, stimați cititori, în intimitatea unora din principalele probleme ale biodeteriorării construcțiilor.*

## MUCEGĂIREA CLĂDIRILOR...

...reprezintă fenomenul cel mai vast și cu consecințe dintre cele mai nefavorabile asupra clădirilor și oamenilor ce le locuiesc. Aceste consecințe, de ordin tehnic, economic, sanitar, estetic etc., au fost prezentate pe larg în revista „Știință și tehnică" (nr. 10 și 12/1984, 6 și 10/1985). Fenomenul de mucegăire este răspîndit pe tot globul deoarece este determinat de prezența umidității mari, de peste 70%. În zonele tropicale, umiditatea mare a aerului, ajungînd chiar la saturație, este o caracteristică climaterică, iar împreună cu temperatura ridicată fac din mucegăire un fenomen comun. Nici zonele cu climat temperat sau rece nu sînt ferite de acest fenomen, de data aceasta factorul determinant fiind formarea de condens pe pereții reci ai clădirilor. Ca o ilustrare a extinderii acestei plăgi, rapoartele oficiale indică în Anglia 1,5 milioane de locuințe grav afectate de condens și mucegăire și încă 2 milioane cu probleme mai mici.

Din punct de vedere al deteriorării construcțiilor, dezvoltarea mucegaiurilor provoacă degradarea finisajelor, tencuielilor și chiar a structurii de beton sau zidărie a construcției. Mucegaiurile acționează asupra construcției în mod mecanic, creînd fisuri sau mărind microfisurile existente, precum și în mod chimic, prin produsele de metabolism dintre care dioxidul de carbon și acizii organici sînt agenți agresivi puternici. Prezența mucegaiurilor favorizează și amplifică acțiunea altor factori distructivi fizico-chimici.

Mijlocul cel mai simplu pentru a preveni formarea de mucegaiuri este eliminarea condensului prin creșterea temperaturii interioare. Există, evident, și situații în care ridicarea temperaturii nu diminuează umiditatea relativă a aerului. Acesta este cazul unor secții de producție din industria alimentară, spălătorii și vopsitorii ș.a., unde există degajări mari de abur din procesele tehnologice. În asemenea situații cea mai eficientă metodă de combatere a mucegăirii o constituie fungicizarea finisajelor și chiar a tencuielilor cu produse chimice speciale, toxice pentru mucegaiurile respective. La noi în țară există o

serie de produse destinate prevenirii și combaterii mucegăirii, denumite „FUNGO-STOP"

## COROZIUNEA MICROBIOLOGICĂ A CANALIZĂRILOR

Toată lumea cunoaște mirosul urît care se ridica din gurile de canal, dar puțini știu că aceasta se datorează în mai mică măsură apelor murdare care circulă prin conducte, cît degajărilor de hidrogen sulfurat și gaze de fermentație rezultate în urma activității microorganismelor care proliferează în acest mediu. Mirosul nu este decît indicația unui proces microbiologic prin care, din sulfații și proteinele care se găsesc în mod obișnuit în apele reziduale, se formează hidrogen sulfurat și apoi acid sulfuric. Din alți compuși organici — ca zaharurile și lipidele — iau naștere acizii organici.

Conductele de canalizare sînt realizate din fontă pentru instalațiile sanitare din clădiri și din beton pentru canalizările urbane. Ambele materiale, fonta și betonul, sînt degradate de hidrogenul sulfurat, acidul sulfuric și acizii organici. Coroziunea fontei, datorită hidrogenului sulfurat, este de natură chimică și electrochimică, dar factorul determinant este de natură biologică. Acest factor este, de fapt, o enzimă bacteriană — o hidrogenază — care face posibilă reducerea sulfaților la hidrogen sulfurat cu punerea în libertate a energiei de care are nevoie pentru viață bacteria implicată, Desulfovibrio desulfuricans. Coroziunea fontei se realizează în două moduri: direct — hidrogenul sulfurat se combină cu fierul pentru a forma sulfură de fier — și pe cale electrochimică — datorită depolarizarii catodice ce are loc în urma consumului de hidrogen pentru reducerea sulfatului de catre sulfură.

În cazul coroziunii canalizărilor de beton, microorganismele implicate sînt numeroase și există o secvențialitate a diferitelor grupuri bacteriene în cursul procesului de coroziune. Rolul bacteriilor în procesele de coroziune a canalizărilor de beton este dublu. Într-o primă fază aceiași Desulfovibrio desulfuricans generează hidrogen sulfurat în atmosfera canalului. Alte specii microbiene, de data aceasta aerobe și chiar autotrofe (pot sintetiza substanța organică din substanțe minerale), care trăiesc la limita apă-aer și pe pereții și bolta tubului de canalizare, oxidează hidrogenul sulfurat la acid sulfuric; acesta corodează rapid betonul. Principalul reprezentat al acestui grup este Thiobacillus thiooxidans sau concretivorus (mîncătorul de beton!). Procesul biologic prin care se distruge alcalinitatea mare a betonului unei canalizări proaspăt construită — care nu ar permite dezvoltarea acelui „mîncător de beton" — este destul de complicat. El necesită activitatea altor bacterii care oxidează mai lent hidrogenul sulfurat și rezistă la alcalinitate mai mare. Așa sînt speciile Thiobacillus thioparus și Th. denitrificans. Prin activitatea acestora se creează condițiile favorabile creșterii lui Th. concretivorus, care, în scurt timp, coboară pH-ul la valoarea 2 prin sinteza puternică de acid sulfuric.

Ce se poate face împotriva acestei agresiuni? Deocamdată s-au ales ca mijloace de ameliorare protecția tuburilor de fontă cu materiale bituminoase, gudroane etc., înlocuirea tuburilor de fontă cu tuburi din materiale plastice și realizarea tuburilor mari din betoane speciale, cu rezistență mărită la sulfați. Un mijloc probabil mai eficient ar fi introducerea în compoziția acoperirilor pentru conductele de fontă și în masa betonului pentru tuburile mari de canalizare a unor compuși chimici cu activitate antimicrobiană care să împiedice dezvoltarea bacteriilor dăunătoare pe pereții canalizărilor.

## FULINGUL BIOLOGIC

Apa este locul de apariție a vieții. Ea constituie în continuare mediul de viață al unei varietăți imense de organisme microscopice, de plante și de animale. Un pahar de apă de mare sau o piatră de pe fundul rîului pot da de lucru unei echipe de biologi care ar dori să identifice toate organismele prezente. Unele din acestea înoată liber prin apă, altele se tîrăsc, altele se prind de orice poate constitui un suport: pietre, stîlpii de beton, de lemn sau de metal ai podurilor, coca navelor etc. Se formează astfel un strat mai subțire sau mai gros de organisme acvatice, o peliculă biologică ce a primit denumirea de fuling (engl.: foul = murdar). Și în acest caz microorganismele au rolul primordial. Ele formează o peliculă gelatinoasă, foarte aderentă, care înglobează particule minerale din apă, resturi de organisme, mici viețuitoare. Pe acest prim strat se fixează apoi organisme mai mari cum sînt algele, hidrozoarele, crustacee, scoici ș.a. În apa mării sau oceanului grosimea acestor straturi biologice de organisme fixate unele peste altele poate ajunge la dimensiuni impresionante. Astfel, pe picioarele platformelor de foraj din Marea Neagră, în numai cîteva luni, stratul de fuling a atins grosimea de 30 cm.

Consecințele fulingului biologic sînt în primul rînd cele de acțiune distructivă asupra suportului. Ea decurge pe cale chimică, prin produsele de metabolism și de descompunere a organismelor moarte, și pe cale fizică, prin penetrarea în profunzimea suportului. O altă consecință este îngreunarea construcției care poate ajunge pînă la limita rezistenței calculate. În cazul navelor, fulingul duce la diminuarea vitezei și, implicit, la creșterea consumului de carburanți. Pentru a scăpa de acest inconvenient, vechii corăbieri își placau navele de lemn cu tablă de aramă. A fost prima indicație a efectului antifuling al cuprului, deoarece aceste corăbii își păstrau coca curată. Primele vopsele antifuling folosite la navele moderne au avut în compoziția lor oxid de cupru. Astăzi, în prepararea vopselelor pentru nave se folosesc compuși organostanici cu activitate mult mai puternică și mai îndelungată.

Pentru betoane protecția antifuling a rămas încă nerezolvată, mai ales în cazul unor construcții de mare am-

# BIODETERIORAREA ÎN CONSTRUCȚII

ploare. Stabilirea mecanismului de fixare a bacteriilor pe suporturi solide, ca și a naturii „cimentului" cu care cochiliile de Balanus (crustaceu foarte răspîndit, cu aspect de „măsele", ce se lipește de pietre, cochilii de scoici, lemn etc.) se prind de orice suprafață liberă, va deschide calea unor noi metode de prevenire a fulingului. Se prevede chiar utilizarea ingineriei genetice pentru elaborarea unor agenți mutageni meniți să elimine genele responsabile de fixarea pe suport.

Un tip special de fuling îl constituie cel din sistemele industriale de recirculare a apelor de răcire. În acest caz, peliculele biologice sînt alcătuite din mase microbiene gelatinoase în care sînt apoi înglobate particule minerale, viermi, crustacee inferioare, ouă și larve de insecte etc. Consecințele acestui tip de fuling constau în înrăutățirea transferului termic, micșorarea diametrului conductelor pînă la înfundarea lor completă și coroziunea interioară a pereților conductelor metalice sau din beton și a bazinelor. Pentru combaterea fulingului biologic din sistemele industriale de răcire există procedee speciale în care sînt folosite o mare varietate de produse chimice cu efecte antimicrobiene, denumite biocizi.

## BIODETERIORAREA PRODUSELOR DE PROTECȚIE

În multe cazuri construcțiile sînt protejate împotriva agresivității fizice și chimice a mediului înconjurător — apă, sol, atmosferă industrială — cu materiale rezistente la acești agenți. Materialele de protecție sînt de obicei de natură polimerică (diferite tipuri de vopsele și lacuri) sau petrolieră (produse bituminoase, rășini și uleiuri speciale). Fiind compuși organici, aceste materiale sînt susceptibile de degradare microbiană, ceea ce duce la scăderea eficienței în protecția anticorosivă estimată. Pentru a ilustra aceste aspecte menționăm cazul emailului perclorvinilic folosit pentru protecția pereților unor hale industriale. Dacă există condiții favorabile dezvoltării mucegaiurilor, acestea folosesc perclorvinilul ca suport nutritiv, fapt ce duce la degradarea stratului de protecție. Un alt exemplu îl constituie deteriorarea bitumului utilizat pentru protecția infrastructurii clădirilor sau a conductelor metalice îngropate. În acest caz biodeteriorarea este multiplă, atît microbiană, cît și datorită rădăcinilor de plante, care, deși foarte delicate, reușesc să pătrundă prin stratul de protecție, deschizînd cale liberă apei și agenților corosivi din sol.

Asigurarea unor protecții anticorosive eficiente se poate obține numai cu ajutorul unor produse inerte din punct de vedere biologic, al unor produse biorezistente. Și în acest caz se apelează la ajutorul biocizilor care trebuie să aibă însă o eficiență de foarte lungă durată.

## BIODETERIORAREA CONSTRUCȚIILOR DIN LEMN

Lemnul este un material de construcție foarte larg utilizat atît sub formă de grinzi și cherestea, cît și sub formă de plăci aglomerate liate cu rășini sintetice. O formă din ce în ce mai frecventă o constituie elementele de rezistență, de exemplu grinzi, din lamele de lemn încleiate. În ciuda largii sale utilizări, lemnul este un material ușor degradabil de o gamă largă de organisme vii, de la bacterii și mucegaiuri la insecte. Dușmanii cei mai mari ai lemnului sînt ciupercile și insectele xilofage, iar atacul poate începe încă din pădure.

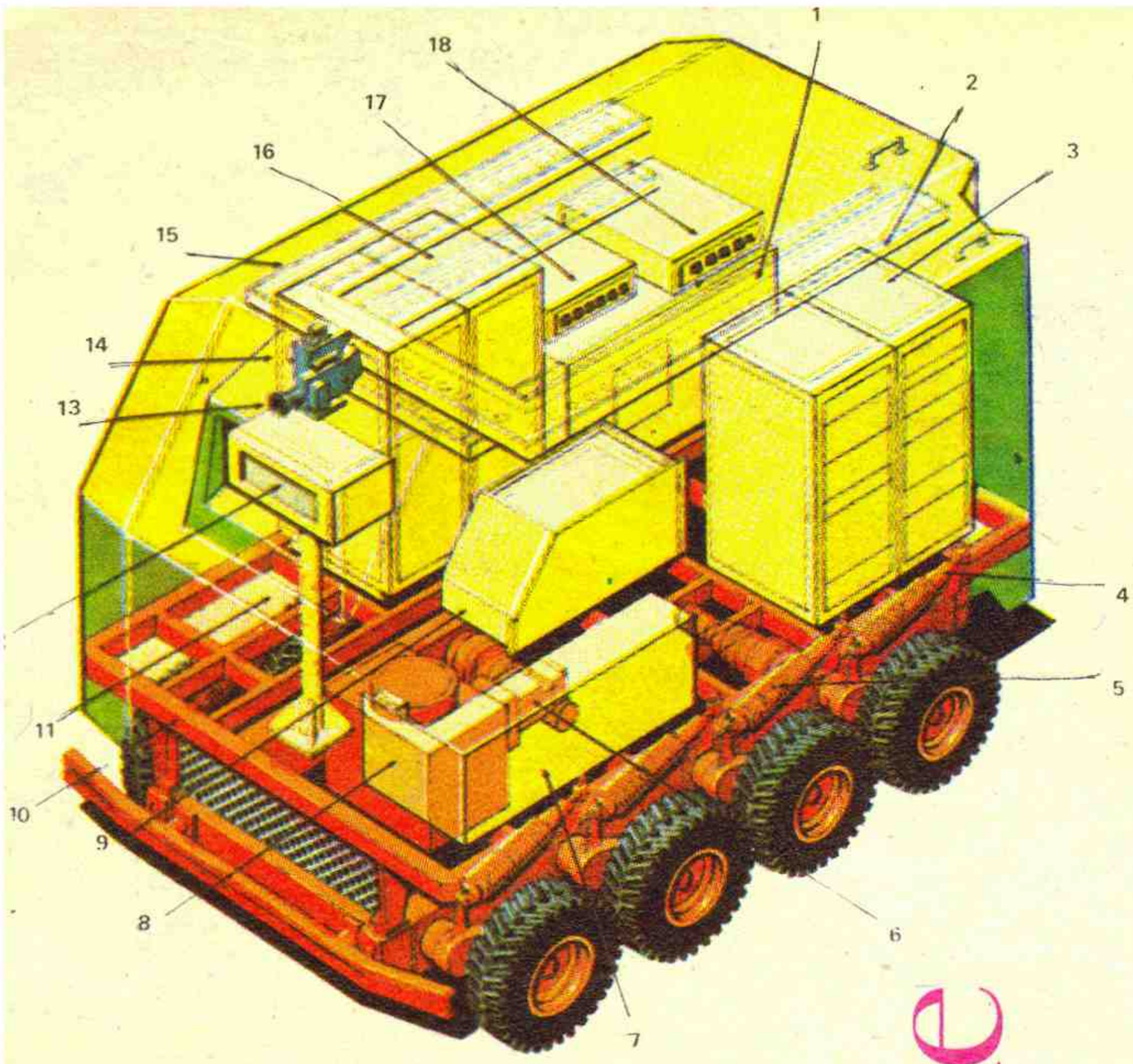
Sub acțiunea ciupercilor au loc două tipuri de degradări: pătarea și colorarea lemnului, datorită activității ciupercilor din clasa Ascomycete (mucegaiurile comune, albastre și verzi — Penicillium și Aspergillus — fac parte din acest grup) și putrezirea lemnului provocată de ciuperci superioare, din clasa Basiomycete. Pentru a realiza degradarea lemnului aceste organisme posedă enzime speciale, celulaze și lignaze, care pot descompune celuloza și lignina, compuși cu mare rezistență naturală.

Insectele xilofage atacă și ele lemnul în două moduri: unele sapă canale numai în țesutul scoarței arborilor, altele sapă galerii în grosimea lemnului și sînt dăunătorii principali. O categorie specială o constituie termitele, care folosesc lemnul ca hrană și de aceea devorează orice piesă lemnoasă, ducînd la prăbușirea construcției. Capacitatea termitelor de a se hrăni cu lemn se datorează prezenței în intestinul lor a unor bacterii capabile să degradeze celuloza și să formeze astfel compuși ușor asimilabili de către insectă.

Pentru protecția lemnului oamenii au folosit de multă vreme tot felul de mijloace: arderea superficială a stîlpilor pe zona îngropată în pămînt, impregnarea cu creozot a traverselor de cale ferată, folosirea esențelor lemnoase cu rezistență mai mare la putrezire, acoperirea cu lacuri și vopsele de protecție. Astăzi există o gamă foarte largă de produse pentru protecția biologică a lemnului, cu proprietăți specifice diferitelor aspecte ale deteriorării: fungicide, insecticide, substanțe cu efect împotriva putrezirii, care se aplică prin pensulare, prin pulverizare sau prin impregnare în vid sau la presiune normală.

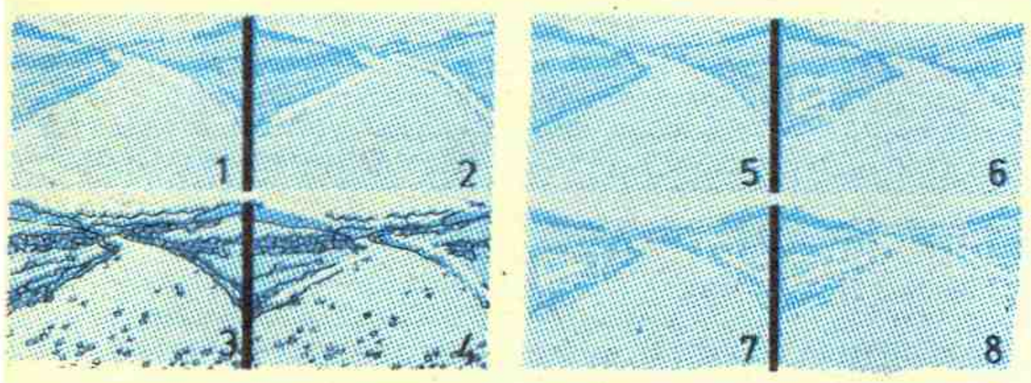
În această succintă trecere în revistă a problemelor de biodeteriorare în construcții am atins doar aspectele cu importanță economică mai mare, lăsînd deoparte o serie de aspecte cu extindere sau intensitate mai reduse, cum ar fi, de exemplu, acțiunea mușchilor și lichenilor asupra betoanelor sau pietrelor de construcție. De asemenea, acțiunea distructivă a omului asupra construcțiilor este prea vastă și cu prea multe implicații pentru a putea fi cuprinsă într-o astfel de prezentare. ●

**Biolog Șerban IONESCU-HOMORICEANU,**
**ing. Atanasie POPESCU**




*1.* Generator de 12 kW; *2.* cablaj; *3.* bloc de comunicare; *4.* suspensie hidraulică; *5.* brațul articulat al suspensiei; *6.* pompă hidraulică și motoare; *7.* unitate de control al mediului înconjurător; *8.* grup de forță diesel; *9.* evaporator/climatizare; *10.* șasiul platformei; *11.* spațiu disponibil pentru extensii de funcții; *12.* scanner laser; *13.* cameră TV; *14.* blocul circuitelor de analiză a imaginii; *15.* conductă de aer condiționat; *16.* blocul circuitelor de navigație; *17.* interfața de control al stării vehiculului; *18.* blocul de control al întregului sistem.

Vehiculul robot, denumit de către constructorii săi „Autonomous Land Vehicle" (vehicul autonom terestru), prescurtat ALV, are 4,5 m lungime, 2,7 m lățime și aproape 6 t. La bordul său se găsesc trei motoare diesel care îl propulsează și asigură energia electrică pentru calculatoarele de bord și pentru termostatarea aparaturii electronice. Fiecare din cele 8 roți au suspensii independente. Atunci cînd vehiculul merge în linie dreaptă ele sînt egal încărcate. În cazul unui viraj, roțile de la extremități se ridică de pe asfalt.



# autocamionul ROBOT

Cercetările ce vizează crearea generației a cincea de calculatoare își găsesc aplicații practice în realizarea unor mașini capabile de comportament funcțional, pentru a nu-i spune inteligent. Este aplicabil și aici aforismul unui proiectant de calculatoare, care, disperat de faptul că realizările sale în domeniul inteligenței artificiale nu sînt apreciate suficient, ar fi spus: „ori de cîte ori un robot sau un calculator realizează ceva ce pînă atunci era rezervat exclusiv omului, din acel moment operațiunea respectivă nu mai este inteligentă". Așadar, să nu ne pripim și să nu emitem ideea că meseria de șofer o să dispară în următorii cîțiva ani! Deocamdată, este vorba de realizarea unui vehicul experimental, în urma unor cercetări militare, din păcate, dar a cărui dezvoltare, să sperăm, va permite în viitor îmbunătățirea transporturilor comerciale.

Problemele ce au stat în fața specialiștilor au fost legate în primul rînd de elaborarea unor algoritmi pentru analiza imaginilor video și interpretarea lor, pentru detectarea marginilor șoselei și menținerea robotului pe mijlocul drumului. În cazul unui vehicul militar, problema este ceva mai simplă, algoritmul fiind asemănător celui utilizat pe rachetele de croazieră: în memoria calculatorului de bord este stocată imaginea unui drum și a unor forme de relief ce trebuie parcurse. O dată pus pe drum și pornit, calculatorul vehiculului compară imaginea pe care o are în fața camerei TV cu cea existentă în memorie și le suprapune continuu, efectuînd corecțiile de traiectorie.

Dacă însă vehiculul se deplasează în trafic, pe o șoșea aglomerată, algoritmii sînt mult mai complecși. Iată foarte pe scurt cum se face numai o parte din ceea ce știe vehiculul, cum se recunoaște drumul și cum se comandă menținerea pe un drum nou, necunoscut și a cărui imagine nu există în memorie, explicată cu ajutorul a 8 imagini

*(Continuare în pag. 87)*

**Cristian CRĂCIUNOIU**

# calculatoarele de azi

Cele descrise în casetă nu sînt deloc ficţiune. Avem efectiv posibilitatea de a comunica cu personajul animat aflat pe ecranul calculatorului şi interacţiunea cu acesta poate avea efecte educative. Programul descrie regulile de comportare a personajului în diferite contexte, precum şi setul de comenzi pe care personajul le înţelege şi le poate executa. O analiză sintactică foarte minuţioasă a mesajelor pe care i le dăm de la tastatură permite personajului despre care discutăm să înţeleagă, practic, orice comandă uzuală dată în limba engleză. Aceasta echivalează în bună măsură cu a-i programa acţiunile, folosind limbajul natural şi, atenţie, ne aflăm încă departe de a 5-a generaţie de calculatoare promisă de japonezi pentru anii următori. A fost deci realizat marele salt care permite celui ce înainte se numea spectator să dialogheze cu personajele şi să influenţeze evoluţia lor.

Cu aceasta am pătruns destul de adînc în domeniul psihologiei şi educaţiei în general şi al psihoterapiei în special. Cînd la teatrul de copii prinţul vine cu condurul de aur pierdut de Cenuşăreasă şi surorile rele se prefac a-l recunoaşte, copiii din sală strigă: „Nu-i al ei, nu-i al ei!" şi, la fel, îi îndeamnă pe iezi să nu iasă din cuvîntul mamei şi să nu deschidă uşa pentru că este lupul care o să-i mănînce. „Oamenii mari" nu-şi permit să facă aşa ceva (deşi în sălile de cinematograf mai izbucnesc aplauze cînd personajul pozitiv dejoacă planurile samavolnice ale celor răi). Implicarea personalităţii individului în spectacolul pe care îl urmăreşte, **mecanismele de identificare** şi **proiecţie** activate au fost îndelung studiate de către psihanalişti, ca şi **catharsisul,** pe care îl menţionează deja Aristotel (384–322 î.e.n.). Un mare cercetător, născut la Bucureşti în 1892, J. L. Moreno, fondatorul sociometriei, sesizează că implicarea şi descărcarea afectivă sînt şi mai puternice atunci cînd persoana însăşi participă la jocul de teatru. El pune, în 1921, bazele unei tehnici psihoterapeutice care utilizează jocul dramatic liber şi dezvoltarea spontaneităţii subiecţilor – **psihodrama.** Jocul propriului rol, precedat de o pregătire şi urmat de o analiză psihologică, permite individului

*Ştiţi cum puteţi să învingeţi balaurul care scuipă flăcări şi să obţineţi mărul de aur? Nu este extrem de greu, dar cere destul de multă atenţie, răbdare şi, nu pe ultimul loc, inteligenţă. Este vorba despre unul dintre cele mai recente jocuri pe calculator existente în ţara noastră. În afara calităţilor amintite, este nevoie de un display grafic (în care ne putem adresa în mod direct oricărui punct de pe ecran, putînd face acolo o modificare oarecare, fără să afectăm zonele înconjurătoare) şi de un calculator cu un microprocesor pe 16 biţi*.*

*În jocul de care aminteam, personajul principal — să-i spunem Făt-Frumos — poate fi văzut luptîndu-se cu balaurul care scuipă flăcări. Dar cel mai important lucru este că avem posibilitatea să comunicăm cu personajul. În peisajul care apare la un moment dat pe display se află un pom. „Urcă-te în pom!" îi poţi spune, de la tastatură, lui Făt-Frumos şi el se caţără în pom. „Uită-te împrejur!" el se uită şi îţi spune ce vede, de exemplu mărul de aur. „Ia mărul de aur!" îi vei spune desigur, dar pentru a-l putea lua personajul trebuie să fie condus cu atenţie pe crengi pentru că alt-*

*Astfel de microprocesoare există de cîţiva ani şi ele au început să cucerească piaţa, înlocuindu-le pe cele de 8 biţi. Diferenţa dintre 8 şi 16 poate părea neînsemnată (chiar dacă o considerăm ca dublare). O oarecare idee ne putem face dacă ne gîndim că în timp ce pe un octet (= 8 biţi) putem scrie un număr de maximum $2^8$ = 256, pe doi octeţi putem scrie $2^{16}$ = 256 x 256 = 65 536, deci trecerea de la 8 la 16 biţi înseamnă o creştere a capacităţii cuvîntului de bază de 256 de ori. Tot astfel tre-

# Calculatoarele și psihoterapia de mîine

*fel, la o mișcare neatentă (a se citi o comandă neatentă), poate să cadă din pom. Dacă în zare se vede căsuța de turtă dulce, îi poți spune să se apropie de ea sau să meargă mai departe. Dacă se apropie, pe măsură ce Făt-Frumos merge voinicește spre căsuță, imaginea ei se mărește, vedem detaliile, putem intra înăuntru, deschide dulapul din perete și examina bucata de brînză aflată pe raft. Există însă pericolul să fie prins de vrăjitoare, care să-l pună la îngrășat și de noi depinde dacă și cum va reuși să scape. Nu trebuie să se creadă că personajul este lipsit de „personalitate" proprie, el se poate orienta independent, inclusiv într-un spațiu moral. Dacă, ajuns la coliba unor oameni săraci unde ne spune că vede o vioară, îi vom cere să o ia, vom constata că nu se supune și ne explică: „Nu pot să iau singurul lucru de valoare al unor oameni atît de săraci". Dacă insistăm și îi cerem să o fure, vom fi nu numai refuzați, dar și admonestați: „Vai, ce faptă urîtă, să iei singurul lucru de valoare al unor oameni atît de săraci!".*

să se cunoască mai bine și să se transforme în același timp. Tot Moreno propune **tehnica sociodramei** în care nu doar un individ, ci toți membrii unui grup își asumă rolurile și dezvoltă scene colective. În cadrul lor, fiecare devine mai conștient de propriul său rol și de al celorlalți, învață să înțeleagă mai bine motivele pentru care oamenii puși în anumite roluri reacționează într-un anumit mod.

Acesta este contextul în care se înscrie, din perspectivă educativă și psihoterapeutică, interesul pentru calculatoarele actuale. Ce ne pot oferi ele în acest domeniu atît de delicat, în care oamenii cu sensibilitatea și pregătirea lor au încă atîtea dificultăți? Nu ne vom ocupa aici de programele care permit o testare și diagnosticare automată. Ne interesează ceea ce pot să aducă ele cu totul nou față de posibilitățile actuale de autocunoaștere, psihoterapie și autoformare. Credem că informatica permite introducerea în acest domeniu a simulării, a autoexperimentării pe modele dinamice, a urmăririi efectelor unor scenarii diferite de comportament, cu o mare forță de convingere și o mare creștere a obiectivității.

Să vedem, concret, despre ce este vorba. Investigarea personalității la diferite niveluri de profunzime permite crearea unor modele ale personalității unui individ. Pe baza lor putem emite unele predicții cu privire la modul în care este cel mai probabil ca el să se comporte în anumite situații bine definite sub aspectul structurii variabilelor psihologice implicate. Deja în prima jumătate a acestui secol psihologia dinamică a lui Kurt Lewin încerca să înțeleagă și să prevadă deplasarea persoanei în spațiul psihologic cu ajutorul unor modele topologice, prin luarea în considerare atît a structurii interne și a nevoilor persoanei, cît și a valențelor pe care le prezintă pentru persoană diferitele situații.

Studiul atitudinilor a permis o evoluție asemănătoare; una dintre definițiile de acum clasice consideră atitudinea ca fiind „o probabilitate de emergență a unui comportament dat într-o situație dată". Analiza comportamentului de decizie, a variabilelor moderatoare, ca și alte direcții de investigare, cum ar fi cele de inspirație analitică, au

cerea de la 16 la 32 de biți implică o creștere de 65 536 de ori a capacității de reprezentare la nivelul unității de bază (calculatoarele cu microprocesoare pe 4 octeți au fost și ele deja realizate). Viteza de lucru și capacitatea de adresare au crescut în mod corespunzător. Cu un program adecvat putem obține un efect de animație și acest lucru nu este nici el nou. În urmă cu cîțiva ani a rulat pe ecranele noastre de televiziune un serial japonez de desene animate, „Heidi". Animația acestui film fusese realizată pe display-ul unui calculator.

condus la edificarea unor modele ale personalităţii care să permită diferenţieri relativ nuanţate între modurile în care este de aşteptat să se comporte o anumită persoană în diferite situaţii. Este drept că aceste diverse abordări au fost cel mai adesea sectoriale, urmărind interacţiunile cu realitatea într-o perspectivă relativ restrînsă. Nu este însă imposibil ca ele să fie integrate într-un model global, care să descrie comportamentul unui personaj în cadrul unui program de calculator, într-un mod cel puţin tot la fel de coerent ca cel al lui Făt-Frumos. Este sigur că pentru aceasta vor fi necesare o serie de eforturi atît din partea informaticienilor, cît şi a psihologilor, dar important este că obiectul lor este tangibil.

Care poate fi valoarea psihoterapeutică şi în general educativă a unor astfel de programe? Numeroase conflicte interumane apar pe fundalul unei nedescentrări faţă de propria persoană. Din interior, individul se vede, în mod firesc, ca subiect, el are despre sine informaţii pe care ceilalţi nu le au despre el şi nici el nu are date asemănătoare despre alţii. **Teoria atribuirii** consideră aceasta ca una dintre sursele diferenţelor existente între modul în care persoana se vede pe sine (imaginea despre sine) şi modul în care este văzută de către ceilalţi. Persoana este înclinată să utilizeze reguli diferite pentru aprecierea acţiunilor sale (care în mod obişnuit sînt considerate ca bune şi justificate) şi ale celorlalţi. Atunci cînd acţiunile altora contravin dorinţelor, intereselor, credinţelor, aşteptărilor noastre, sîntem în mod frecvent tentaţi să le considerăm nejustificate.

În măsura în care personajul-subiect este pus să activeze într-un mediu cu personaje ale căror variaţii de „personalitate" se înscriu în limitele acceptate de norme (personaje-etalon) şi el va înregistra conflicte caracteristice de un anumit tip, doar un sever infantilism îl mai poate împiedica pe subiect să vadă realitatea. El este astfel pus în situaţia de a înregistra din afară, ca spectator, situaţii obişnuite pentru el, dar pe care altfel le trăieşte ca actor. El capătă posibilitatea de a se vedea aşa cum îl văd alţii, în condiţiile în care nimeni altul nu poate fi responsabil de dificultăţile de relaţie apărute.

Dar nu este obligatoriu ca celelalte personaje să corespundă unor mărimi-etalon. Ele pot fi proiectate cu diferite tendinţe. Îi putem crea personajului-subiect un tovarăş cu aceleaşi calităţi şi defecte ca ale lui sau îl putem pune şef peste un subordonat la fel de recalcitrant, ori îi putem oferi un şef la fel de pretenţios ca persoana reală; sau îl putem lăsa (dacă este şef) ca şef peste un personaj-etalon pe care îl va putea vedea, peste cîteva minute de rulare a programului, adus la exasperare. La fel, o soţie cicălitoare va putea constata că nici un personaj, oricît de răbdător, nu va rezista „zînei" din program pentru a cărei personalitate a oferit modelul.

Este de presupus că, în mod deosebit, aşa-numitele **nevroze de contact,** în care două sau mai multe persoane normale, fiecare în parte, ajung la relaţii dominate de conflicte şi tensiuni deloc normale, vor putea beneficia foarte mult de informatică.

Pe asemenea programe individul poate să **autoexperimenteze,** să încerce efectul diferitelor schimbări în propriul comportament. **Tehnica autoexperimentării** este deja cunoscută în psihologia învăţării sociale şi utilizată pentru autodezvoltarea şi formarea personalităţii şi autocontrolului relaţiilor în grup. Ea s-a dezvoltat, între altele, ca o contrareacţie umanitaristă faţă de metodele de manipulare a persoanei de către investigator. În această perspectivă constatăm că tehnica de calcul poate ajuta, contrar altor temeri, şi la umanizarea examenului psihologic, la democratizarea lui, asigurîndu-i celui în cauză un mai larg control. În plus, în momentul în care calculatoarele individuale („personal computer" sau „home computer") vor fi la fel de familiare şi accesibile cum sînt acum, să zicem, televizoarele, subiectul se va putea autoexamina, autotesta, creînd astfel personaje-subiect de o mai mare autenticitate. Subiectul va putea fi mult mai necenzurat, ştiind că el are controlul asupra desfăşurării investigaţiei şi că doar el are acces la rezultatele examenului psihologic. Pentru multe persoane „privirea din afară" poate să nu deranjeze, dar este sigur că există numeroşi oameni pentru care acest aspect este suficient de important pentru a fi luat în considerare.

De la sociometrie încoace, ideea închegării grupurilor, a alegerii oamenilor pentru a forma echipe cît mai coerente a cîştigat tot mai mult teren. Ea avea în fond o îndelungată preistorie în încercările, vechi de cînd lumea, ale părinţilor de a găsi un partener de căsătorie adecvat pentru fiicele sau fiii lor. Dar cîte variabile putem lua simultan în considerare atunci cînd încercăm să prevedem evoluţia a doi sau mai mulţi indivizi care ar urma să formeze o echipă, ori în cîte scenarii putem verifica modelul teoretic pe care l-am construit în afara unor instrumente specializate de calcul? Şi în cît timp? Date fiind caracteristicile unui personaj, nimic nu-l opreşte pe individul-sursă (pe „original") să „încerce" a găsi pe calculator genul de persoană care i s-ar potrivi cel mai bine şi ce schimbări ar trebui să întreprindă în propriul său fel de a fi, de a se purta pentru a găsi pe cineva potrivit.

Exemplele de utilizare ar putea continua şi sugerăm cititorului să mai caute cîteva. Credem că am reuşit să schiţăm modul în care considerăm că tehnica actuală de calcul (cea care va urma, nu mai puţin) poate să contribuie substanţial la o acţiune de ordin psihoterapeutic, în special în tulburările aşa-zise de graniţă, în profilaxia unor nevroze reactive, în maturizarea personalităţii în general. Realizarea efectivă a lucrurilor despre care vorbim depinde, ca şi trecerea din virtual în actual a altor perspective deschise de microelectronică (nu atît de posibilităţile tehnice, cît de decizia de a o face), de eforturile financiare şi umane destinate acţiunii, de interesul pe care îl prezintă sub aspect social. Pînă acum s-a semnalat mai frecvent efectul patogen al valului informatic (dureri de cap, de ochi etc.), dar de noi depinde (parafrazînd subtitlul unui raport către Clubul de la Roma) ca el să se apropie de psihopatologie nu numai la rău, ci şi la bine. Informatica poate aduce omului un plus de obiectivitate în a se vedea pe sine, în a avea o părere despre propria persoană şi perspectiva pe care o are un altul, în a deveni mai conştient de sine însuşi. ●

**I.P. VASILESCU**

# „JUR CĂ VOI SPUNE ADEVĂRUL ȘI NUMAI ADEVĂRUL” ...

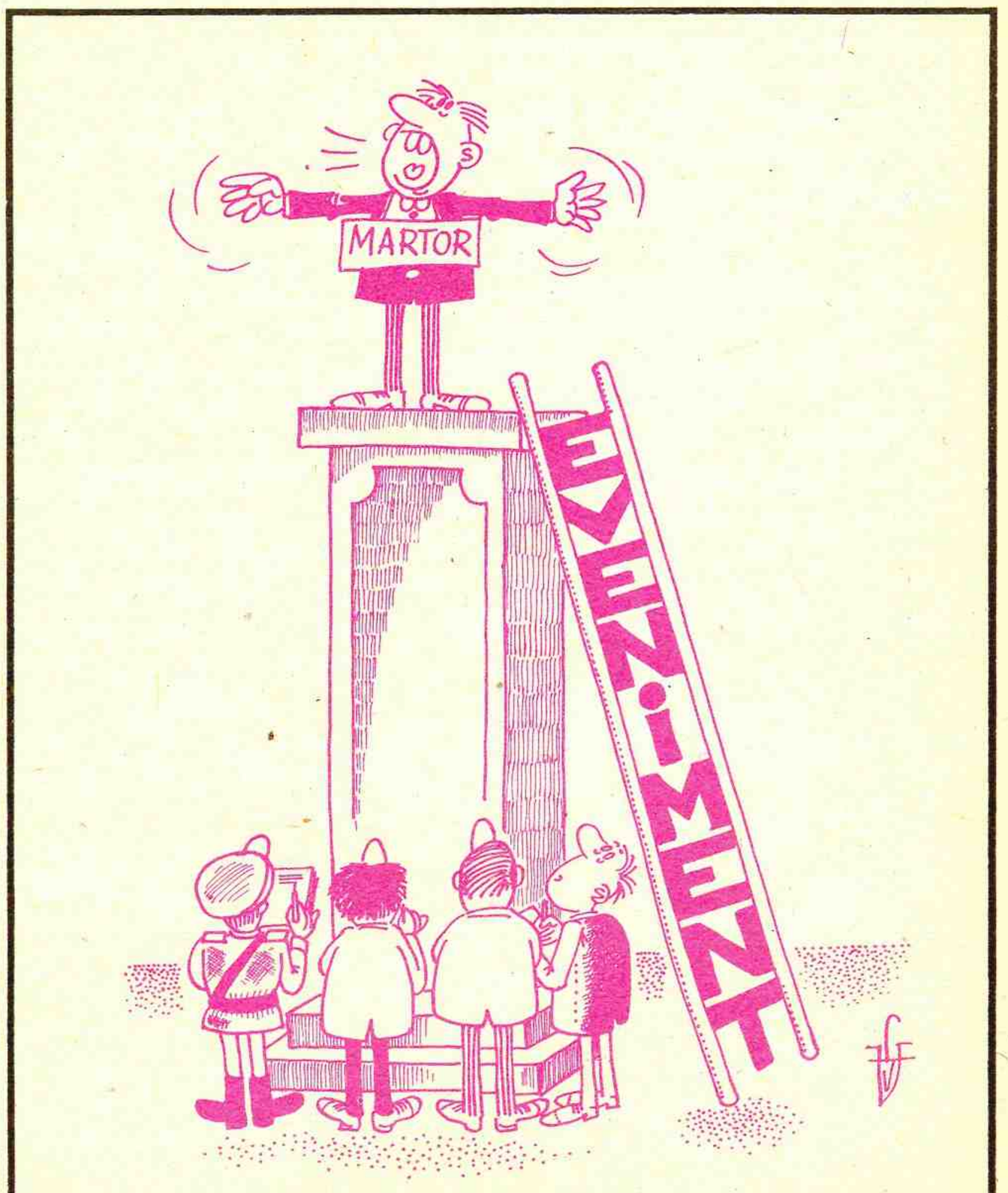
**Formula, pronunțată de veacuri în fața justiției tuturor țărilor civilizate, urmărea ca, prin perspectiva unei „pedepse divine“, să-l constrîngă pe martor la declararea adevărului. Față de această practică, tot de secole, durează și controversa teoretică dintre juriști privind valoarea probei testimoniale.**

**Fără îndoială că în această privință psihologia este chemată să-și dea o părere științifică; ea singură poate să se pronunțe asupra capacității și limitelor martorului „bona fide“ de a recepta, reține și a reproduce faptele care constituie cazul judiciar. Încă de la începuturile investigațiilor psihologiei științifice, deci aproximativ în primele decenii ale veacului nostru, cercetători de faimă mondială — A. Binet, W. Stern, K. Marbe, Ed. Claparède, A. R. Luria, Mira y Lopez, iar la noi Al. Roșca — au cercetat teoretic și experimental fenomenele psihologice legate de mărturie și au îmbogățit considerabil patrimoniul cunoștințelor noastre în acest domeniu.**

**Lăsînd la o parte exigențele juridice procedurale, psihologul de azi se întreabă: care sînt acele faze prin care un eveniment (deci un imens număr de informații concomitente și/sau succesive) ajunge să constituie, în faza finală, acel ceva pe care juriștii îl consideră „mărturie“? Dar juriștii, ca și psihologii începutului de veac sînt înclinați să creadă că între mărturie și memorare (involuntară) se poate pune semnul egalității, cînd, în realitate, între fenomenul de recepție a evenimentului (informații) și pînă la faza finală se interpun nu numai o seamă de procese complexe (prelucrare-decodare logică, stocarea informațiilor, reactivarea elementelor stocate etc.), fiecare cu o întreagă suită de subprocese, dar se insinuează pe parcurs și mari complexe de procese psihice care țin nemijlocit de personalitatea individului.**

Dacă am înțeles bine cele afirmate mai sus, devine evident că „aparatul psihic uman“ este cu totul altceva — și în plus, și în minus — decît un aparat hiperalambicat de înregistrare audiovizuală. Căci un asemenea aparat electronic-mecanic nu numai că păstrează aidoma sunetele și imaginile, este transportabil — cu tot conținutul lui —, ci, teoretic, poate repeta la infinit ceea ce a înregistrat. În opoziție cu acesta, „aparatul psihic uman“ este, prin natura lui, un mecanism activ, care selectează informațiile recepționate și construiește ansambluri noi, în mod legic, din orice frîntură informativă; deci aparatul psihic nu copiază realitatea, ci creează variante similare cu ea, variante care niciodată nu sînt identice cu realitatea, cu suita de informații inițial recepționate.

Această constructivitate-creativitate a aparatului psihic se explică prin faptul că în orice act de recepție senzorială (senzații, percepții), cît și în cele de prelucrare logică a informațiilor (chiar și a frînturilor de informații) se antrenează automat



și o seamă de date similare, recepționate și stocate anterior. Cu alte cuvinte, imaginile prezente se suprapun experienței anterioare astfel încît, subiectiv, ne apare un fel de sinteză a elementelor informative recepționate în trecut și în prezent. Acest proces de suprapunere nu trebuie imaginat ca un fel de „trucaj fotografic", căci trucajul în tehnica fotografică înseamnă crearea unei realități noi din elemente înregistrate anterior. Or, aparatul psihic nu lucrează pe asemenea principii mecanice.

Dincolo însă de caracterul selectiv și constructiv al aparatului nostru psihic, acesta are și un pronunțat caracter evaluativ, în sensul că noi recepționăm și stocăm informațiile ca fiind „bune sau rele", atribuind deci valori — de natură socială, evident — unor fapte care, în sine, sînt neutre. La fel, recepționarea informațiilor implică concomitent și atribuirea de sens și semnificație. Cu alte cuvinte, recepția senzorială la nivel uman este pe de-a-ntregul socializată, tot așa cum și procesele de prelucrare a informațiilor (decodare, comparație etc.) poartă amprentele socio-culturale ale mediului în care trăiește individul.

Procesele și mecanismele de recepție, stocare și reactivare a informațiilor anterior recepționate, precum și transpunerea întregului material în plan verbal pun în funcție capacitățile (și limitele native) de care dispune o persoană. Exprimat mai puțin pretențios, descoperim mari diferențe individuale în privința acuității senzoriale, acuitate care variază după vîrstă, sex, apartenența tipologică a individului (tip analitic, tip cu precădere sintetic etc.), toate acestea influențînd favorabil sau nefavorabil formarea imaginilor care stau la baza depoziției ca martor.

Formarea unei mărturii este profund afectată — pozitiv și/sau negativ — de atitudinile individului. Prin aceasta înțelegem în principal o stare mintală „achiziționată", care influențează reacția individului la toate obiectele sau subiectele făcînd parte din categoria respectivă (G.W. Allport). Există, spre exemplu, atitudini față de animale, față de categorii sociale, față de curente politice etc. care devin caracteristice pentru un individ, astfel încît cu ușurință îi putem prevedea reacția într-o situație dată. Un rasist găsește mereu „argumente" defavorizante față de rasa prejudiciată, un reacționar politic se exprimă și acționează mereu în direcția prejudecăților sale înrădăcinate etc. Pe planul mărturiei, aceasta înseamnă că șoferul martor îl favorizează pe colegul său, cîtă vreme pietonii „se susțin reciproc". Tot așa — arăta psihologul american G.W. Allport — în caz de încăierare pe stradă, un negru — chiar nevinovat — are șanse mai multe de a fi considerat „făptaș" dacă majoritatea martorilor sînt albi și au prejudecăți rasiste. Rezultă deci și de aici că nu aparatul de recepție deformează informațiile, ci structurile noastre cognitiv-afective selectează materialul recepționat, în conformitate cu atitudinile social-politice ale persoanei.

Toți factorii la care ne-am referit — fără pretenția de a fi fost exhaustivi — constituie surse de distorsionare a evenimentului la care se referă mărturia. Aceste surse de distorsionare sînt subiective (supuse însă unor legități obiective de constituire); analiza lor atentă se impune atunci cînd o anume mărturie poate fi decisivă într-o cauză aflată pe rol. Cercetări recente (R. Buckhout) atrag însă atenția și asupra unui fenomen psihosocial care afectează veracitatea mărturiilor. Este vorba de fenomenul denumit „schimbare de rol social". În cazul nostru acest fenomen se manifestă prin faptul că un „om obișnuit" care trăiește o viață ștearsă, ce nu iese prin nimic din comun, dintr-o dată, prin efectul participării involuntare la un fapt banal — cum ar fi un accident de circulație — se vede în mijlocul „evenimentului": toți îl întreabă, îi cer lămuriri, milițianul îl audiază pe loc etc. „Importanța" pe care omul nostru de rînd o cîștigă prin schimbarea lui de rol — din spectator a devenit martor — îi conferă o anumită calitate, superioară în propriii lui ochi, și din acest motiv el va tinde să-și accentueze noul rol, face sublinieri și „înfloriturî", încearcă — vizibil — să fie cît mai util organului de anchetă și, în această strădanie a lui, are tendința de a răspunde mereu în direcția așteptării autorităților. Toate acestea pot denatura faptele și, în același timp, pot orienta cercetarea într-o direcție greșită.

Necunoașterea unor legi psihofiziologice — cum ar fi durata minimă a prezenței unui stimul în fața ochilor pentru a fi înregistrat corect sau legile conform cărora un martor trebuie să recunoască dintre mai multe fotografii similare pe ipoteticul făptaș

etc. — pot duce la grave erori judiciare în caz de rea credință din partea anchetatorilor; or, tocmai cunoașterea acestor legi face posibilă manipularea martorilor. Așa s-a întîmplat în celebrele procese intentate muncitorilor italo-americani Sacco și Vanzetti (1927), ca și în mult discutatul simulacru de proces împotriva activistei de culoare Angela Davis, de la începutul deceniului trecut.

Date recente arată existența unei corelații semnificative între „descriere“ și „recunoaștere“, în sensul că cei ce au reușit să-l descrie mai corect pe „făptaș“ au reușit, în același timp, să-l și recunoască. În schimb, cei ce au descris inexact făptașul au dat rezultate necorespunzătoare și la recunoaștere, în sensul că l-au „recunoscut“ pe făptaș, cu unele ezitări, în condițiile prezentării pozei lui printre figurile neasemănătoare, dar au săvîrșit erori în condițiile în care pretinsul făptaș le-a fost prezentat printre figuri asemănătoare.

Se pare deci că există o strînsă corelație între capacitatea de descriere corectă și recunoașterea exactă, deci între cele două variante principale ale procesului de reactualizare a imaginilor stocate. Nouă ni se pare — și credem că nu greșim — că toate aceste fenomene sînt legate de capacitatea de discriminare senzorială a martorului, care încă în faza de recepție a informațiilor își formează imagini clare, mai puțin clare sau ambigue. Oricare ar fi însă apartenența de tip a martorului — tip discriminator, mai puțin discriminator etc. —, cercetătorii au remarcat o tendință netă a majorității martorilor (de bună credință!) de a evita răspunsurile „nu știu“ sau „nu pot să-l recunosc“. Această tendință constă în faptul că cei interogați caută să răspundă „în sensul așteptărilor“ și fenomenul este cu atît mai clar sesizabil cu cît investigatorul posedă o putere legală (milițian, judecător), întărită și de însemnele exterioare ale puterii (uniformă, robă etc.). Această „complezență testimonială“ nu are nimic comun cu adevărul material; este însă o serioasă capcană pentru investigatorii lipsiți de experiență.

Tot de domeniul psihologiei sociale ține și fenomenul cunoscut sub denumirea de „sugestie socială“. Adeseori martori de bună credință, de-a lungul vremii, la diferite instanțe judiciare, își schimbă depoziția, astfel încît, de la prima și pînă la ultima formă, mărturia se „reorientează“ aproape total. Față de poziția sa inițială, pe parcurs, fie sub influența presei, fie sub influența diferitelor zvonuri care circulă în legătură cu cazul anchetat, martorul își revizuiește optica, începe să aibă dubii asupra propriilor constatări și, în cele din urmă, se ia după opinia celor mulți. Această sugestibilitate „sui

generis“ este un fenomen obișnuit normal la unii indivizi și nu are nimic de-a face cu intenția de a induce în eroare justiția. Cu toate acestea, o asemenea schimbare de poziție frînează sensibil derularea normală a procesului judiciar.

Oricît de clare ar fi informațiile recepționate, cu oricîtă fidelitate s-ar stoca în memorie elementele faptelor în cauză, **capacitatea de verbalizare a martorului,** de transpunere în cuvinte a celor văzute sau auzite are un rol capital în elucidarea unor cazuri. Modul de a se exprima al unora, coerența și viteza (debitul) redării evenimentului fac, nu o dată, ca materialul obținut (și în final fixat verbal) să constituie o adevărata enigmă care trebuie să fie dezlegată cu multă pricepere de organele judiciare. Buna cunoaștere a limbajului (a jargonului) local, a expresiilor unor profesioniști îl pot ajuta pe anchetator să descifreze cît mai bine mărturia.

Tot în legătură cu exprimarea verbală a martorului trebuie să amintim că, în cazul cercetării unei relatări lungi și complexe, adesea anchetatorii utilizează „analiza de conținut“, o tehnică elaborată de sociologi. Cu ajutorul acesteia se poate stabili — din diferite indicii — ce anume a vrut și ce anume nu a vrut martorul să accentueze în depoziția lui. Intențiile subiacente involuntare pot fi temeinic evidențiate de cel care cunoaște și mînuiește cu abilitate tehnica analizei de conținut.

Din această scurtă trecere în revistă a psihologiei mărturiilor reiese că nu este suficient să supunem unei analize strict logice materialul cuprins într-o depoziție. Analiza logică (și anume coerența logică a faptelor relatate, contradicțiile care apar etc.) este o condiție necesară, dar nu și suficientă pentru evaluarea corectă și exhaustivă a unei mărturii. Orice depoziție — dincolo de faptele la care se referă — reflectă omul (martorul) în întregimea lui, cu atitudinile lui, cu tendințele lui mai mult sau mai puțin conștientizate, cu prejudecățile lui socio-morale, cu starea lui emotivă de moment etc. Toți acești factori subiectivi fac ca cele relatate de martor să reflecte, în fapt, doar o versiune proprie — oricît de aproape de adevăr ar fi această versiune — și că numeroșii factori subiectivi care intră în joc pe calea ce se parcurge de la "eveniment“ înspre „mărturie“ conțin germenele distorsiunii involuntare, chiar și în condițiile unei perfecte bune credințe. Din această cauză — mai ales la depozițiile mai importante care se referă la un caz de mai mare gravitate — analiza adîncită a personalității martorilor principali se impune. chiar în interesul justiției. •

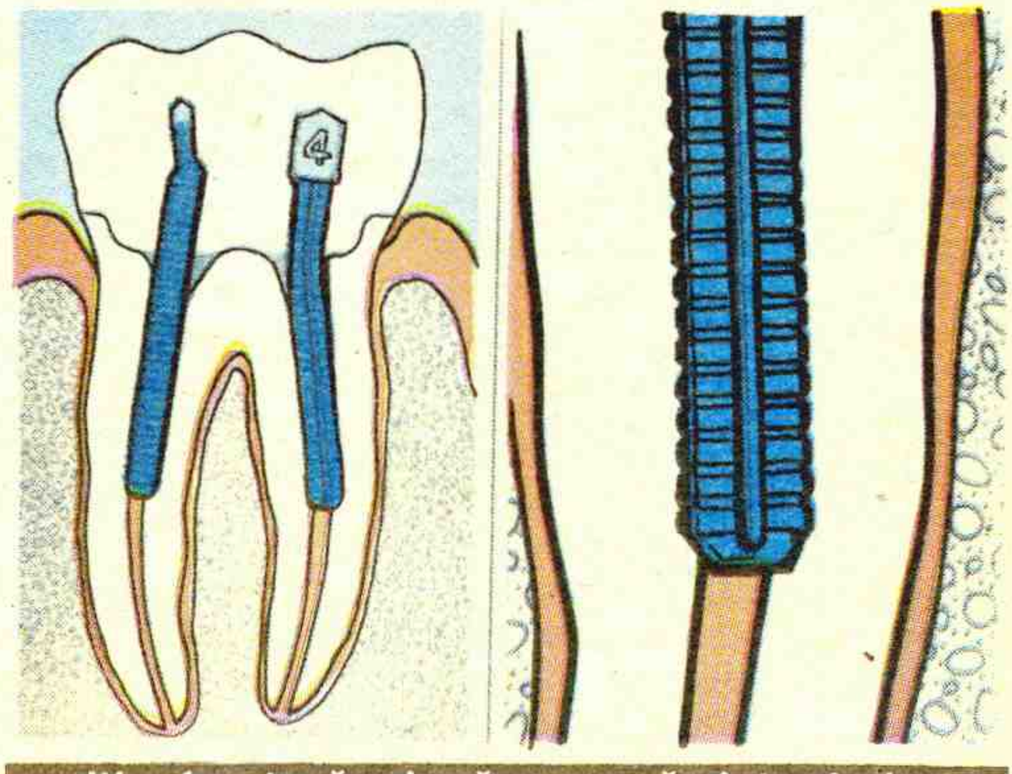
**Tiberiu BOGDAN**

*Ilustrația Viorel SANDU*

# materiale vechi și noi

Stomatologia joacă astăzi un rol de seamă în medicină, nu numai prin implicațiile ei în alte ramuri medicale, dar și prin faptul că ea contribuie la rezolvarea problemelor esteticii faciale ce impietează asupra comportamentului, asupra personalității individului. Să ne gîndim la un simplu amănunt, cum ar fi, de exemplu, pierderea unui dinte frontal. În societatea noastră civilizată, în acest „fin du siècle", lipsa unui dinte frontal traduce o delăsare, o lipsă de respect a respectivei persoane față de ea însăși. De altfel, nu numai acum se caută să se restaureze, bineînțeles cît mai fizionomic, un asemenea tip de edentație, prin cele mai sofisticate materiale și prin cele mai fine tehnici. Dacă stăm să ne gîndim bine, există exemple de „cochetărie" din cele mai vechi timpuri. Altfel cum putem explica acea piesă aflată astăzi în muzeul Peabody al Universității Harvard: un craniu descoperit în 1803 de însuși Andreas Harvard, datînd din perioada precolumbiană și care avea implantat un incisiv din silex, depozitele de tartru care-l înconjoară vorbind de la sine despre eficiența și rezistența în timp a acestui ipotetic prim implant dentar.

În tăblițele sumeriene gravate cu text se găsesc formule pentru a distruge „viermele dentar", întruchipare a demonului rău Tiament, din Mesopotamia, care trebuia descîntat și alungat căci, așa cum rezultă din textul descifrat de Thompson, viermele era o prezență primară, intervenind în ordinea lucrurilor pe o



poziție fruntașă, după cer, pămînt, rîuri, canale, mlaștini, ceea ce, trebuie recunoscut, nu este de neglijat.

„După ce Anu a creat cerul/ Cerurile au creat pămîntul/ Pămîntul a creat vînturile/ Rîurile au crèat canalele/ Canalele au creat mlaștinile/ Mlaștinile au creat viermele."

Deci viermele este anterior zeului soarelui Shamash și înaintea zeității apelor EA.

Cu toată voracitatea „viermelui" și apetența sa pentru smalțul și dentina umană, în lucrarea „La început a fost Sumerul", Vojtech Zamarovsky scrie că prima casă omenească pe care o cunoaștem astăzi în Mesopotamia a fost o peșteră lîngă satul Șnaidar, pe cursul superior al rîului Zabu, afluent stîng al Tigru-

# în practica STOMATOLOGICĂ

lui. În această peșteră s-au găsit două cranii vechi de 60 000—40 000 de ani, aflate astăzi la muzeul din Bagdad și la care cel mai mult impresionează dantura frumoasă și sănătoasă. Deci profilaxia s-a făcut dintotdeauna.

Dar despre priceperea anticilor nu trebuie să ne îndoim nici o clipă. Cu 6 000 de ani înaintea erei noastre populația maya știa să implanteze corpuri străine în oasele maxilare. Cu 3 000 de ani î.e.n. chinezii practicau și ei implanturi, iar cu 2 500 de ani î.e.n. etruscii solidarizau cu fir de aur dinții parodontotici și foloseau incrustații de aur în cariile ce măcinau dinții. Egiptenii implantau dinți de fildeș în maxilarele mumiilor, iar în anul 1000, la Cordoba, Abulcasis făcea curent implanturi dentare, în timp ce cu 1 500 de ani înainte de el la Saida (anticul Sidon) fenicienii știau să realizeze punți dentare cu șase elemente, alcătuite din coroane cimentate pe stîlpi și intermediari.

În „Chirurgia Magna", francezul Guy de Chauliac (1363) sugerează pentru persoanele care și-au pierdut dinții înlocuirea cu alți dinți umani sau cu dinți de os de vită și prinși cu legături fixe. La sfîrșitul secolului al XVII-lea Marco Polo arăta că bărbații și femeile din sud-estul Chinei aveau dinți acoperiți cu o folie subțire de aur. Nu se știe dacă era vorba de o completare a lipsurilor dentare sau o podoabă care să acopere dantura, cu substrat estetic. Probabil acesta era motivul deoarece în sud-estul Asiei, în Vietnam, Laos, Thailanda se practică dinții lăcuiți, colorați prin pensularea cu negru de șelac, obicei cosmetic secular în legătură cu concepțiile mistice și poate estetice ale respectivelor popoare. Marele chirurg Ambroise Paré scria că dinții artificiali frontali pot fi sculptați dintr-o bucată de os, fildeș de morsă sau hipopotam. Ideea va fi reluată cîteva secole mai tîrziu și chiar unui președinte american, G. Washington, i se va confecționa o proteză mobilă totală inferioară, sculptată dintr-un os de hipopotam. În 1740, Mouton aplica coroane de aur pe dinții cariați, căutînd astfel să împiedice distrugerea dintelui și progresarea cariei. În „Sylvia Sylvarum" filozoful și medicul Francis Bacon, 1627, va vorbi despre „fixarea dinților artificiali în locul celor extrași".

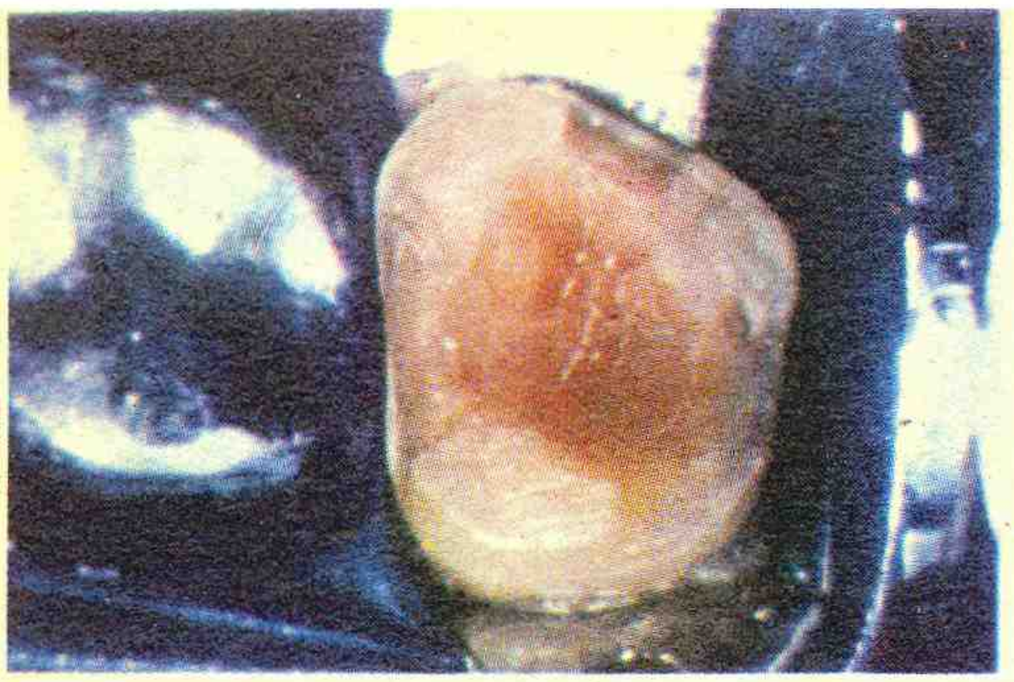
Este o perioadă de efervescență a ideilor, ce își găsesc reflectarea în tehnologie. Astfel, rînd pe rînd, au fost utilizați dinți confecționați din lemn, fildeș, marmură. Apoi a venit părintele stomatologiei moderne, Pierre Fauchard, care este și creatorul protezei moderne, și a mai făcut ceva ordine între tehnici și materiale. Au urmat noi și noi experimentări. Lumea se reîntoarce însă la implanturi. În 1899 se introduce celuloidul în confecționarea lor, iar din 1911, Schröder face cercetări privind materialele magneziu, galatit, porțelan. În 1934 Abel folosește implanturi djn sticlă și materiale glazate pentru ca între 1940 și 1950 să fie utilizat metacrilatul de metil. Începe astfel epoca modernă a materialelor fizionomice, încep marile experimente pentru redarea stării de confort și fizionomie prin materiale estetice, începe furia extracțiilor, a înlocuirii dinților cu dinți falși. Este o ilustrare a ceea ce spunea F. Jacob „omul, schimbat de către om". Stomatologul vine să schimbe fața pacientului, pentru ca oamenii să fie mai frumoși. O personalitate, cea a medicului, vine să restabilească o altă personalitate, cea a pacientului. Desigur, acest lucru poate fi privit în cele mai diferite ipostaze și poate da naștere la cele mai furtunoase discuții cu caracter sociologic, estetic, tehnologic.

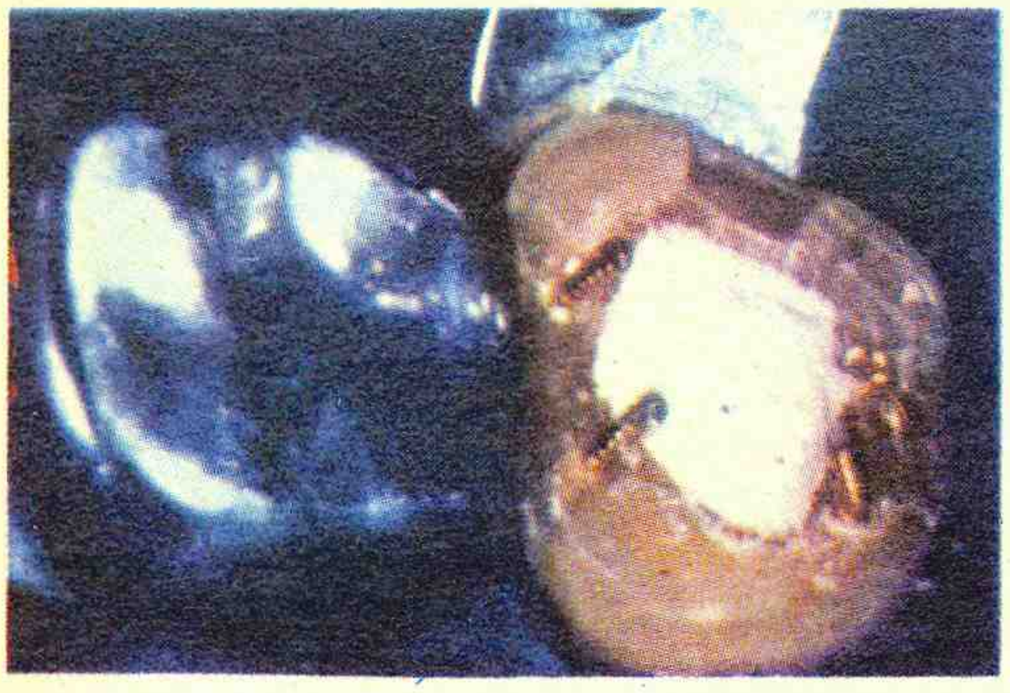
În luptă cu noul, medici, biologi, psihologi, ecologi, sociologi, biotehnologi, ingineri, biochimiști, biofizicieni caută, studiază, cercetează alte și alte substanțe, care să se integreze cît mai bine în economia organismului și care să corespundă cît mai mult necesităților fizionomice, exigențelor oamenilor secolului al XX-lea. În 1962, Departamentul pentru Sănătate, Educație și Bunăstare al S.U.A. își propune ca obiectiv prioritar găsirea unor substanțe și materiale cît mai apropiate de cele biologice și cît mai estetice pentru restaurarea dentară, atît în registrul terapeutic, conservativ, cît și în cel ortopedic. Ca rezultat al acestei acțiuni, cu un deceniu mai tîrziu va apărea o grupă de materiale ce va aduce un suflu nou în cadrul restaurărilor fizionomice; este vorba despre rășinile epoxidice cu retentivitate bună și cu mimetism, materialul însușindu-și culoarea dintelui pe care se inseră.

Dacă în domeniul obturațiilor fizionomice definitive s-au realizat progrese remarcabile, în cel al coroanelor metalice s-au descris în ultimul timp nenumărate varietăți de aliaje pe care firmele se străduiesc să le prezinte ca fiind cele mai bune. Sînt atîtea încît și simpla lor enumerare ar fi imposibilă. Un element de referință îl reprezintă metaloceramica, ce necesită însă o aparatură deosebită și are un preț ridicat. Menționăm aici și aliajul românesc „Gaudent", realizat de stomatologul C. Găucan, de la Clinica de perfecționare a Facultății de Stomatologie din București, care promite să fie un material cu calități tehnologice și biologice deosebite.

În domeniul coroanelor fizionomice o realizare deosebită este reprezentată de către coroanele fizionomice din policarbonat, prefabricate, adaptabile, care iau culoarea dinților învecinați și se pot cimenta pe un bont în numai cîteva minute, uneori fără șlefuiri prealabile. O altă tehnică de vîrf constă în refacerea colțurilor fracturate cu minișuruburi care se filetează în os, deasupra aplicîndu-se un material epoxidic.

Și pentru că tot vorbim despre tehnică de vîrf, nu putem să nu amintim despre computer





și despre cum este utilizat el în stomatologie, în confecționarea coroanelor sau în furnizarea de informații în legătură cu procurarea unor coroane, prefabricate, aflate într-o „bancă de coroane", punînd la dispoziția medicului într-un timp record materialul de care are nevoie, pentru ca acesta, la rîndu-i, să-l utilizeze la respectivul pacient. Procesul tehnologic de confecționare a unei coroane dentare din metal sau material plastic este în momentul de față destul de complicat, comportînd mai multe faze, necesitînd timp și fiind relativ scump. Iată însă că elementul tehnic ultramodern, respectiv computerul, își face simțită prezența și într-un domeniu în care se lucrează încă artizanal, cu mijloace destul de primitive, tehnica dentară.

Dacă electronica și-a găsit un larg teren de întrebuințare în sfera aparatului dento-maxilar în determinarea forței masticatorii, în determinarea precisă a forței mușchilor mobilizatori ai mandibulei, prin studiul lor făcîndu-se aprecieri deosebit de exacte asupra ocluziei și articulării dinților, confecționarea coroanelor dentare cu ajutorul computerului este însă o noutate, ea lărgind considerabil sfera de pătrundere a ciberneticii în domeniul stomatologiei. Metoda conferă nu numai coroane excelent adaptate din punct de vedere tehnic, funcțional-masticator, cît și fizionomic, dar și o importantă reducere de timp, fiind necesare 30 de minute pînă la o oră pentru confecționarea unei coroane. Prețul acesteia este, de asemenea, redus la jumătate față de cel obișnuit.

Să vedem în ce constă această legătură computer-coroană dentară. În primul rînd, se șlefuiește dintele de către medic, în scopul îmbrăcării lui cu o coroană de înveliș. După aceea, în loc să se mai ia amprenta bontului, așa cum se procedează în clinică în momentul de față, și să urmeze fazele din laboratorul de tehnică dentară, cu ajutorul unui instrument electronic cu senzori i se iau dintelui în cauză toate dimensiunile. Informațiile culese în legătură cu dintele respectiv sînt transmise unui computer, iar prin intermediul unui ecran, cu ajutorul datelor înmagazinate, se restabilește tridimensional forma dintelui șlefuit. În acest moment, medicul are imaginea bontului dentar și în cazul în care nu este mulțumit poate relua șlefuirea și îndrepta eventualele incorectitudini, după care va lua din nou dimensiunile dintelui și va proiecta pe ecranul calculatorului noua sa formă tridimensională. Prin comparație, se va putea vedea ce s-a obținut. Desigur, aceste rezultate pe care le oferă calculatorul sînt extrem de rapide și, de asemenea, foarte precise. În cazul în care stomatologul este satisfăcut de felul cum este pregătit bontul dentar, el va apela din nou la computer, care va ghida un dispozitiv, ce va prelucra respectiva coroană din materialul cerut. Prelucrarea va fi perfectă, cum numai un tehnician foarte experimentat o face, dar va lua un timp cu mult mai mare decît cel necesar computerului. Un alt mod de lucru este cel în care computerul alege direct o coroană prefabricată din seturi de coroane aflate într-o bancă de coroane, ale căror date sînt înregistrate în memoria sa. După această fază urmează proba coroanei, eventuale mici retușuri, efectuate de către medic și apoi cimentarea. În privința materialelor din care se confecționează coroanele există o mare diversitate. Primul loc îl ocupă aurul, urmează apoi pallidorul (un aliaj în care predomină paladiul și aurul) și, în sfîrșit, un material des utilizat în practică: palliagul (o combinație sub formă de aliaj în care predomină paladiul și argintul).

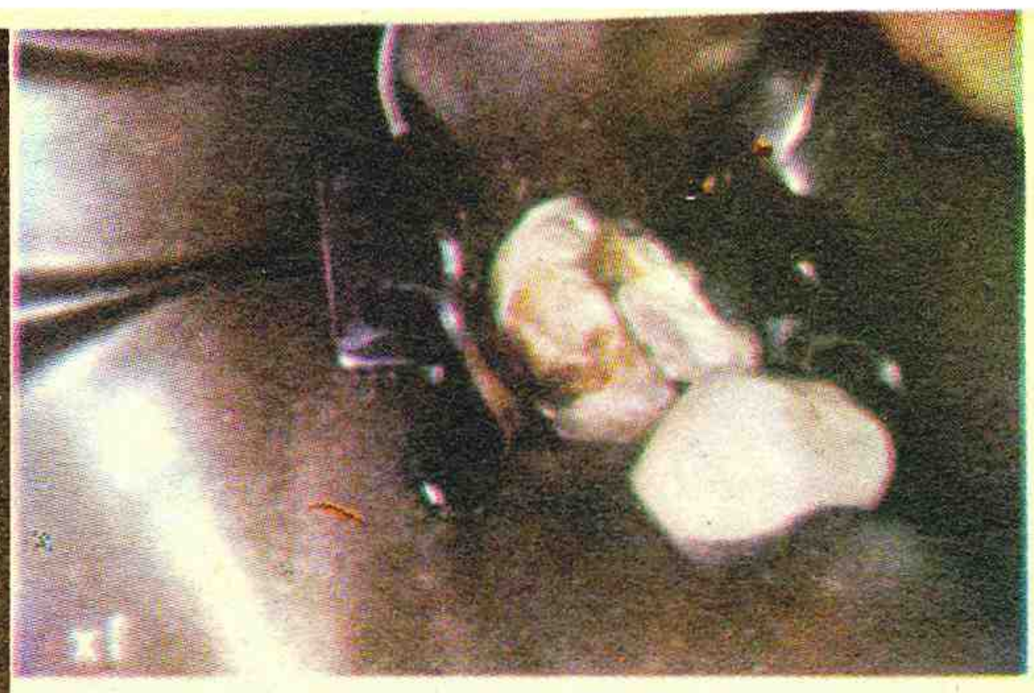
Așa după cum spuneam, prin metodă computerizată, timpul de realizare este foarte scurt și prețul redus la jumătate, dar investițiile făcute pentru întreaga aparatură sînt în momentul de față extrem de mari, ceea ce face ca această metodă nouă și extrem de interesantă să fie prezentată astăzi doar ca ceva într-adevăr nou, dar puțin aplicabil în practica stomatologică.

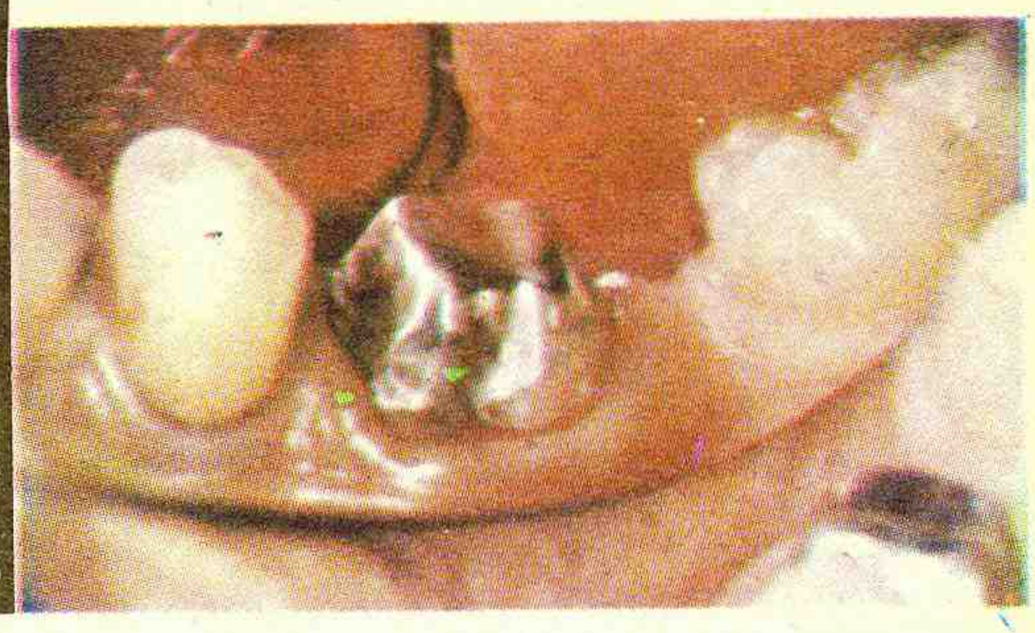
Dar cum pînă la computerizarea totală a practicii stomatologice va mai trece un timp, tot confecționarea manuală a lucrărilor rămîne baza. Și cum pentru confecționarea pieselor protetice fixe sau mobile, începînd de la incrustații pînă la piesele scheletizate sau la cele necesare restaurării în edentații totale bimaxilare, sînt necesare amprente cît mai fidele ale cîmpului protetic, pentru a se confecționa o piesă exactă, cu o inserție perfectă, materialele de amprentă s-au perfecționat și ele, ținînd pasul cu noul. De la bătrînul ghips, care nu a fost abandonat, fiind și astăzi deosebit de util în cabinetul și laboratorul de tehnică

dentară și care — fie vorba între noi — este un material extrem de fidel, au mai apărut și alte materiale de amprentare. Amintim familia elastomerilor de sinteză, care permit o copiere negativă a unui relief chiar cu convexități.

Un ultim cuvînt despre materialele utilizate în implant, un domeniu despre care cititorii noștri vor să afle întotdeauna noul, deși — stați liniștiți, stimați cititori — implantul nu este o modă și nu poate fi aplicat la orice persoană, deoarece trebuie să îndeplinească și să găsească condiții biologice deosebite pentru a avea sorți de izbîndă. De la vitaliumul și stelitele primelor implanturi ale epocii moderne, care se situează în jurul anilor '40, pînă la elementele din titan, tantal, cristalit, niobiu, toate nu reprezintă decît metode ajutătoare și nu un scop în sine, căci nimic nu poate egala frumusețea și rezistența unei danturi sănătoase și de ce nu și... frumoase, pe care trebuie însă să știm să o prețuim și s-o păstrăm ca atare, și pe care avem datoria s-o „cultivăm", învățîndu-ne copiii să o aprecieze și să o îngrijească, pentru a nu ajunge să facă cunoștință cu arsenalul stomatologic. ●

**Dr. Florin COLONAȘ**





*(Urmare din pag. 73)*

sul început în septembrie în fața tribunalului federal din New York-sud, amîndouă companiile au cerut limitarea răspunderilor lor. Jurnalul de bord al lui „Andrea Doria" se pierduse în naufragiu, așa că nu se puteau stabili exact pozițiile relative ale celor două nave în preajma abordajului. Era de altfel plauzibil ca drumurile urmate să fi fost aproape coliniare, cu o diferență de 2–3°, caz în care indicațiile radarului deveneau concludente numai prin poziționări grafice repetate („plotting"). Ceea ce nu se făcuse pe transatlanticul italian. Dar în ianuarie 1957 procesul a fost scos de pe rol. Companiile au făcut cunoscut tribunalului că se puseseră de acord între ele și că aveau să colaboreze în despăgubirea terților. Nici una din companii nu era de altfel interesată ca dezbaterile să ducă la micșorarea încrederii în transatlantice a viitorilor călători potențiali din lume...

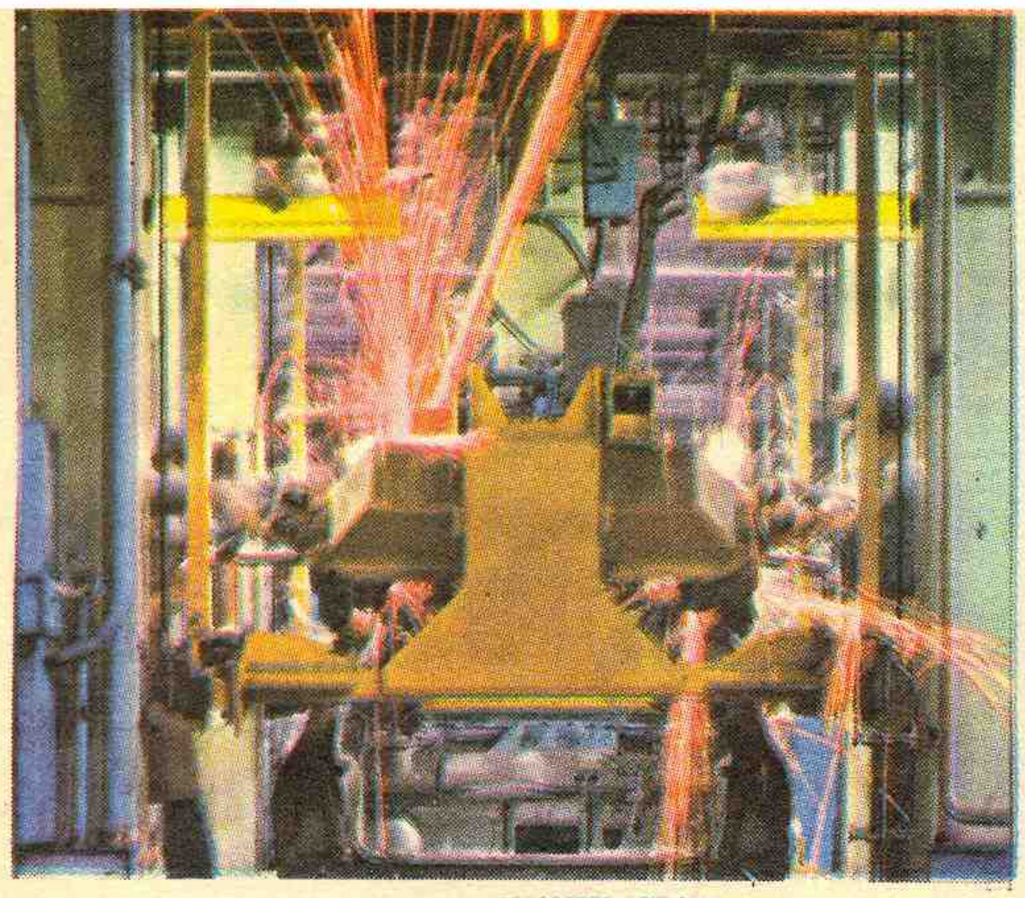
În cei 30 de ani scurși de la scufundarea lui „Andrea Doria", radarele au devenit panoramice, iar navigația în larg s-a automatizat în cea mai mare măsură. Fără a se ajunge încă la un sistem absolut sigur de evitare a abordajelor, s-au realizat însă radare anticoliziune care pot identifica, la diferite scări, simultan, pînă la 40 de „ținte", pozițiile lor relative fiind indicate clar, direct pe ecran. De asemenea s-a trecut la benzi de trafic dirijat în zonele mai înguste de mare, cu circulație intensă, așa cum s-a stabilit și în Bosfor, după abordarea din noiembrie 1979 a petrolierului românesc „Independența" de către vaporul grec „Evrianis". Statisticile Lloyd din Londra arată totuși că astăzi mai au loc pe mări, în medie, ceva mai puțin de trei abordaje pe zi, în general minore. Ceea ce înseamnă că pregătirea profesională și experiența marinarilor ce conduc navigația unui vas rămîn încă factori de bază în evitarea abordajelor. ●

*(Urmare din pag. 77)*

din figura 1.

Cînd vehiculul pornește, imaginea drumului este culeasă de către camera de luat vederi și transmisă calculatorului, pentru analiză, și determinarea marginilor șoselei **(1)**. Acesta caută pe imagine linii drepte și segmente, marcîndu-le prin suprapunere. Necazul apare atunci cînd formele de relief, dealurile de la orizont sînt luate și ele drept segmente de dreaptă **(2)**. Daca marginea dealului apare mai dreaptă decît drumul, calculatorul ar putea trage concluzia că ea este drumul și acționa în consecință comenzile vehiculului. Deoarece suprafața drumului trebuie să apară pe ecran mai omogenă decît cea a dealului, un al doilea calculator analizează micile segmente de imagine aparent similare **(3)**. Adăugarea de linii paralele pe imagine dă calculatorului o șansă în plus în găsirea corectă a drumului **(4)**. Calculatorul menține vehiculul pe drum **(5)** prin generarea unor „ferestre de imagine" **(6)** pe marginea ecranului. Acestea sînt analizate punct cu punct pentru definirea frontierelor. Prin deplasarea vehiculului **(7)**, noi ferestre sînt generate și analizate **(8)**, obținîndu-se astfel deciziile pentru comanda de direcție a vehiculului, impunîndu-se condiția de menținere a lui pe mijlocul drumului sau pe centrul jumătății din dreapta.

Pentru realizarea analizei imaginii - de fapt partea cea mai dificilă a întregului sistem - a fost utilizat un nou procesor de imagine bazat pe microprocesorul Motorola 68 000 de 32 biți. ●

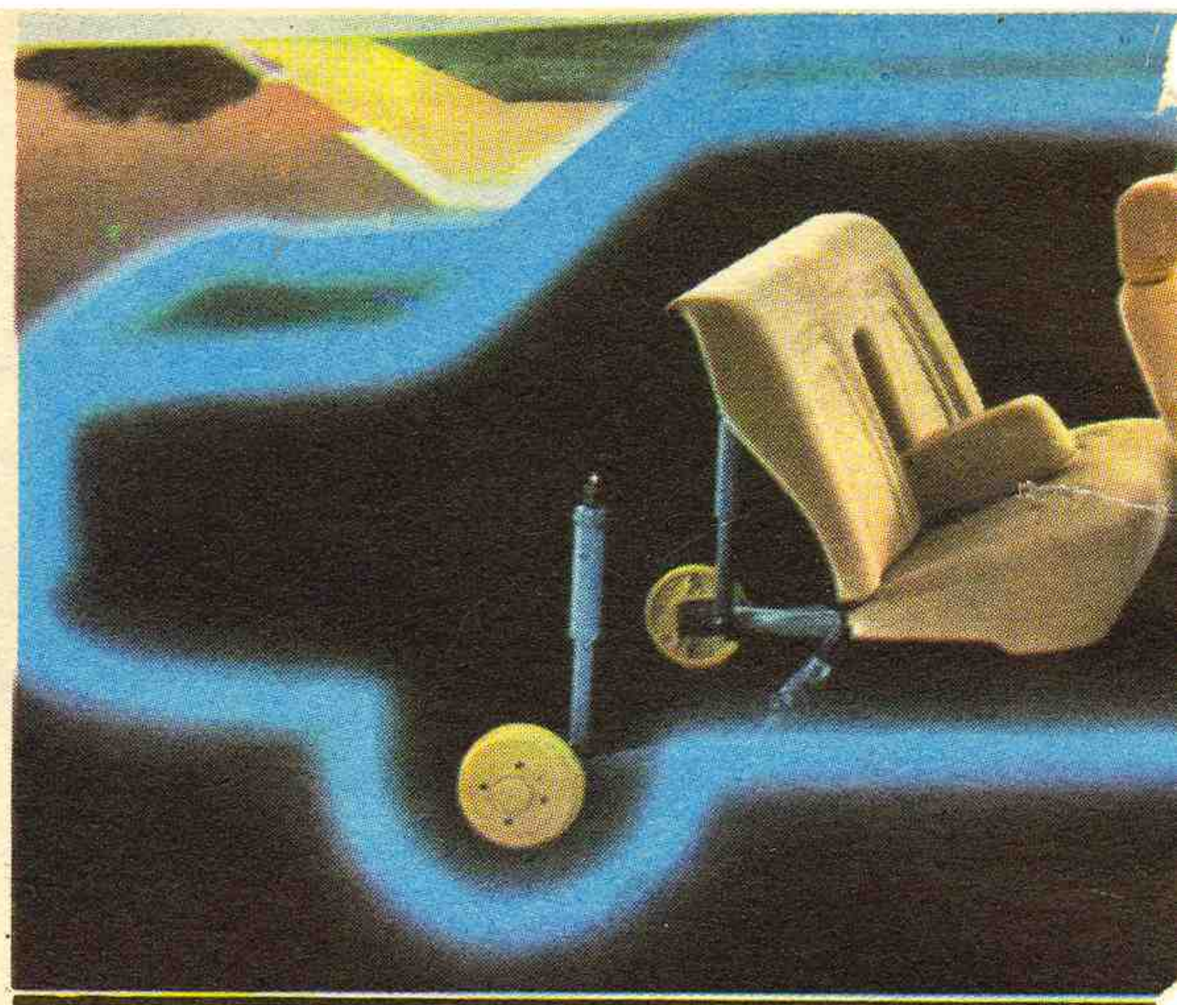


## ASAMBLAREA PRIN FRETARE-LIPIRE

Cercetările efectuate în cadrul uzinelor Renault au scos în evidenţă posibilitatea utilizării practice a unei noi tehnologii de asamblare a pieselor care elimină unele dezavantaje ale metodelor de fabricaţie curentă. Spre exemplificare să luăm cazul clasic de asamblare a coroanei de diferenţial (oţel aliat) pe carcasă (fontă). Tehnologia de fabricaţie clasică, cu şuruburi sau buloane, ridică cîteva probleme dificile, eliminate prin noua tehnologie: de gabarit, de concentricitate, de uzinare a pieselor şi de fiabilitate a fixării ansamblului. În plus, s-au determinat experimental condiţiile ce trebuie satisfăcute de ansamblul coroană-carcasă realizat prin fretare-lipire: să reziste la temperatura maximă de 150°C, să transmită cuplul maxim dezvoltat de motor (15 daN.m şi 225 daN.m la roata motoare), să reziste la o forţă de extragere a carcasei de 10 000 daN şi să lucreze în ulei corespunzător. În final, s-au ales doi adezivi care să corespundă condiţiilor impuse (răşină de tip epoxi şi adeziv de tip anaerob), pe baza unor încercări complexe ale adezivilor şi ale ansamblului – rezistenţă la oboseală, comportament dinamic, aderenţă adeziv pe piesă, influenţa prelucrării asupra ansamblului executat, cu sau fără adeziv.

Tehnologia de lipire şi fretare se aplică de 3 ani, cu o productivitate de 100–120 piese/oră, avînd următoarele operaţii de bază: ● **coroană** – spălarea piesei cu o soluţie alcalină, preîncălzirea coroanei la 150°C, controlul temperaturii cu ajutorul radiaţiilor infraroşii ● **carcasa** – spălarea piesei cu o soluţie alcalină, uscarea cu aer cald, introducerea de „Loctite" (denumirea comercială a unui adeziv pe bază de răşini sintetice) pe suprafaţa de asamblare şi controlul (operaţiei) cu o cameră UV cu sensibilitate de 5 $mm^2$. În final, se emanşează carcasa în coroană, se menţine 15 s, după care se răceşte la t=20°C.

La ora actuală, noua tehnologie se aplică curent pe zeci de mii piese, în condiţii calitative superioare, prin eforturile comune ale proiectanţilor, mecanicilor, chimiştilor, precum şi ale tehnologilor.

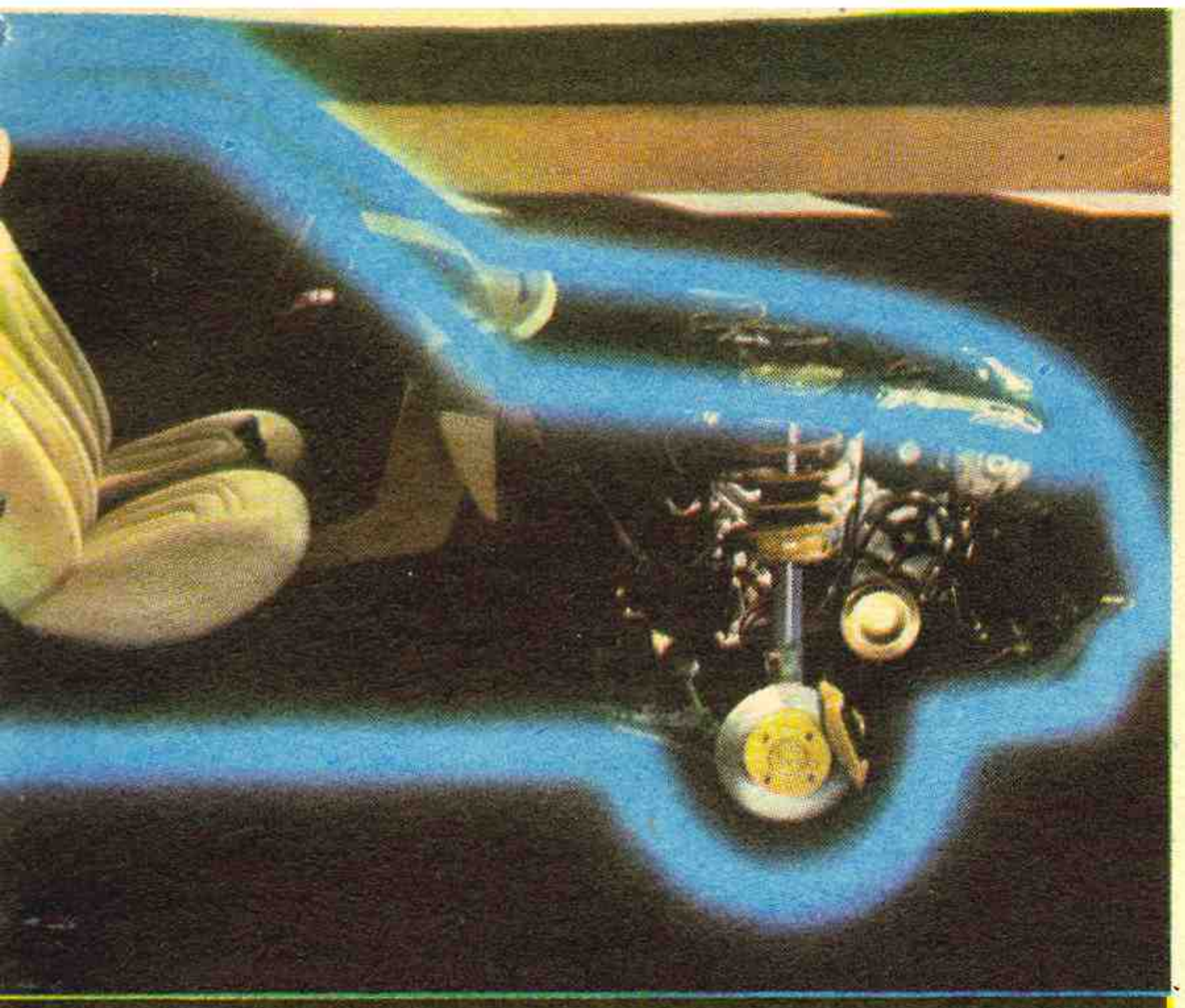


# automobile

**Epoca modernă a automobilului a depăşit suta de ani. În această perioadă, fără îndoială că au existat numeroase momente de răscruce, numeroase insuccese, dar şi realizări excepţionale, cum ar fi primele automobile Panhard, motorul Daimler-Benz, automobilele Bugatti, Delage şi Hispano Suiza, autoturismele Citroën DS 21,2 Cv, Renault 4, iar mai tîrziu Alfa Romeo, Renault, Rolls-Royce, Mercedes, BMW, Fiat ş.a. Astăzi, intrarea autoturismelor japoneze în topul mondial (Honda, Toyota, Nissan, Mitsubishi ş.a.), fabricarea a aproximativ 12 milioane de autoturisme pe an, realizarea bolizilor de formula 1, precum şi producerea în serie de autoturisme de excepţie (Audi 200, Renault Fuego şi R 25, Mercedes 190, Volvo 760 ş.a.) au demonstrat că automobilul — în toată complexitatea şi utilitatea lui — reprezintă un sumum de domenii: teh-**

## MONTAJUL PRIN SIMPLĂ LIPIRE

Dezvoltarea rapidă a industriei de automobile în ultimii 10 ani a avut loc în direcţii bine determinate: reducerea greutăţii pieselor, folosirea largă a materialelor eterogene, cercetări moderne privind estetica auto ş.a. Această evoluţie a favorizat introducerea şi aplicarea pe scară tot mai largă a procedeelor de lipire. Dacă pînă nu de mult, lipirea unor piese se efectua, în general, pe banda de montaj prin intermediul unor instalaţii simple, manipulate de către operatori, la ora actuală, datorită unor procese tehnologice mai complexe şi unor cadenţe de lucru mult mai ridicate, piesele sînt mult mai rar manipulate de către om, toate operaţiile fiind preluate de către maşini complet automatizate, care încarcă, alimentează şi descarcă postul, aplică soluţia de lipire în cantitate bine determinată (în general „Loctite") şi lucrează în condiţii



# DIN PIESE... LIPITE

**nică, sport, artă, confort şi, în sfîrşit, un factor important de „libertate psihologică", motive suficiente pentru a nu-l mai considera drept un simplu obiect de consum.**

**Dezvoltarea impetuoasă şi universală a automobilului — în condiţiile concurenţei acerbe — a impus, de la sine, introducerea de diferite criterii decisive: economice, de calitate, fiabilitate etc. Pentru atingerea unor parametri superiori, impuşi de aceste criterii, pentru a face automobilul competitiv, constructorii au pus accentul pe următoarele direcţii: ameliorarea continuă a tehnologiilor de concepţie şi a tehnologiilor de fabricaţie, introducerea robotizării, electronicii şi a informaticii, perfecţionarea mijloacelor de experimentare şi încercare datorită aportului ştiinţific al tehnicii moderne de calcul, introducerea de noi materiale şi mijloace de producţie. Să examinăm pe scurt cîteva din aceste tendinţe.**

de securitate deplină. Spre exemplu, pentru operaţia de lipire a carcasei cu coroana prezentată anterior, firmele Renault şi Framet-Loctite au realizat o maşină automată de fretare-lipire care are o cameră de control al temperaturii coroanei cu radiaţii infraroşii, un dispozitiv cu ultraviolete pentru controlul aplicării adezivului ş.a. Pe de altă parte, s-au pus la punct diferite maşini automate care aplică pe banda de montaj adezivul la chiulase şi cartere sau răşină lichidă la aproximativ 2 000 de şuruburi pe minut (procedeu Drilog). În cazul altor diferite piese din tablă – capace de chiulase, capac distribuitor etc. – se pot monta garnituri siliconice cu ajutorul unor maşini de introducere prin serigrafie a soluţiei în zona de etanşare a semicentrelor cutiei de viteze, a maşinii de aplicare a substanţei acrilice de tip Multi-Bond pe placa motor, a maşinii automate pentru lipirea părţii metalice a rotorului ruptor-distribuitorului.

La asamblarea pieselor grupului motopropulsor prin lipire se folosesc actualmente diferite tipuri de răşini la care polimerizarea se efectuează în absenţa aerului: anaerobele (de fixare şi de frînare), aditivii acrilici modificaţi, răşinile epoxidice şi elastomerii siliconici. Iată cîteva exemple de aplicaţii curente: ● asamblarea prin fretare la cald şi lipire (montare coroană-diferenţial la automobile Renault 5, 9 şi 11) ● asamblarea prin fretare la rece şi lipire (asamblare coloană de direcţie, montare punte spate, furcă de cutie de viteze, semicuzineţi de bielă, conductă de ulei ş.a.) ● asamblarea cu substanţe anaerobe de frînare (toate tipurile de şuruburi, prezoane etc.) ● asamblarea cu substanţe anaerobe care asigură etanşeitatea suprafeţelor plane (pompe de apă, pompe de benzină, capace, carburatoare etc.) ● asamblarea cu adezivi acrilici modificaţi (se recomandă la lipirea plăcilor de înmatriculare a autoturismelor, la dublura capetelor şi în general la lipirea de table nedegresate care trebuie să reziste la variaţii mari de temperatură) ● asamblarea cu răşină epoxidică de înaltă performanţă a diferitelor tipuri de piese: table galvanizate, chiulase, piese cu coeficienţi de dilatare diferită ● asamblarea cu elastomeri siliconici, care rezistă foarte bine la uleiurile auto (lipirea substanţelor ceramice pe ghidurile de supape, culbutoare, tacheţi, axe de biele, capete de pistoane).

## LIPIREA „STRUCTURALĂ" A PIESELOR DE AUTOMOBILE

Noile tehnologii au în vedere efortul general de reducere a consumului de combustibil pe diferite căi: optimizarea construcţiei de motoare şi de autoturisme prin reducerea greutăţii lor, utilizarea de materiale noi care – la rîndul lor – impun înlocuirea garniturilor şi a metodelor de lipire a lor etc. În plus, tehnologia de lipire are avantajele ei, recunoscute de specialişti: repartiţia uniformă a eforturilor şi a tensiunilor interne de-a lungul garniturii lipite, absorbirea vibraţiilor şi şocurilor ş.a.

Pentru exemplificare să luăm în considerare o tehnologie nouă de fabricare a colectorului de admisiune din aliaj de magneziu (greutate sub 1 kg), prin lipirea „structurală" a pieselor de forma a două semicochile cu tubulatura propriu-zisă. Suprafaţa de lipire are 68 $cm^2$, piesele aparţinînd unui motor diesel. Tehnologia a impus această soluţie datorită faptului că aliajul pe bază de magneziu are o rezistenţă mediocră la coroziune şi la eroziune. Experimentări complexe de laborator (rezistenţă la ceaţă salină, umiditate, la temperatură uscată de 150°C) au scos în evidenţă necesitatea cromării pieselor, aplicarea adezivului şi menţinerea ansamblului într-un dispozitiv la presiunea de 10 at, într-o autoclavă, timp de o oră, la 175°C.

Fără îndoială că aceste încercări, în mare parte reuşite, atrag atenţia personalului tehnic de specialitate, îndemnîndu-l să caute, în viitor, soluţii noi de realizare a asamblării prin lipire şi în cazul altor piese cum ar fi arbori cu came, chiulase, culbutoare, ceramice pe piston ş.a. Lipirea pieselor se integrează într-un ansamblu de tehnologii ale viitorului care vor conduce la obţinerea unor automobile rezistente, economice, fiabile. ●

**Dr. ing. Traian CANŢĂ**

# noutăți în... FABRICAȚIA

***În rîndurile de față dorim să prezentăm cititorilor noștri cîteva date noi cu privire la situația actuală a fabricației și „pieței" calculatoarelor personale, precum și o trecere în revistă a celor mai importante tipuri de calculatoare personale lansate în ultimul timp.***

Dacă în perioada de început a deceniului (1980–1984) evoluția calculatoarelor personale era foarte bine sugerată de termenul „explozivă", calculatoarele personale reprezentînd o tendință majoră în domeniul tehnicii de calcul ce s-a manifestat foarte rapid în toate domeniile vieții economice și sociale, în prezent asistăm la importante mutații atît în sectorul fabricației și pieței, cît și în cel al concepției și tehnologiei utilizate. Astfel, referindu-ne la producție și la piață, constatăm că dacă în 1983 existau 250 de firme producătoare de calculatoare personale și 200 de firme majore producătoare de programe (software) pentru calculatoare personale în țările capitaliste dezvoltate, în 1985 rămăseseră 150 și respectiv 50 de asemenea firme. De asemenea în 1983 se produceau 750 de tipuri de calculatoare personale care erau vîndute în peste 150 de magazine de prezentare și desfacere, iar în 1985 se produceau circa 500 de tipuri care se vînd în aproximativ 40 de magazine.

Căror factori se datorează aceste mutații? Să fie „fenomenul" calculatoarelor personale în descreștere? Pentru a răspunde acestor întrebări trebuie să arătăm că asemenea fenomene au caracterizat și alte industrii. Astfel, în industria de automobile existau în S.U.A., în 1920, peste 300 companii producătoare, iar în 1960 rămăseseră doar... 4, cu toate că în acei ani producțiile atingeau cifre foarte mari și cererea era în creștere. Este vorba deci mai degrabă de o „maturizare" a domeniului (atît a utilizatorilor, cît și a producătorilor), maturizare caracterizată prin creșterea interesului beneficiarilor pentru calculatoare profesionale și eliminarea produselor și firmelor necompetitive. Luînd în considerare acești factori, previziunile indică și modificarea structurii producției; se vor bucura de succes numai calculatoarele personale foarte ieftine (sub 300 $) sau cele profesionale.

Legat de maturizarea utilizatorilor și înclinația lor spre calculatoare profesionale există în ultimul timp o puternică tendință de a combina facilitățile, tehnicile și produsele inteligenței artificiale cu cele ale calculatoarelor personale în scopul optimizării raportului preț/performanță.

Calculatorul personal IBM PC AT – proiectat pentru aplicații profesionale de firma IBM și lansat în anul 1984 – va deveni, probabil, „standardul" în domeniul calculatoarelor profesionale. Acest calculator personal care poate întrece în performanțe chiar unele minicalculatoare este caracterizat de o capacitate de memorie foarte mare (256 ko pînă la 3 Mo), microprocesor avansat (Intel 80286), compatibilitate cu produsele hard și soft ale familiei de calculatoare IBM. Noul chip permite mașinii să ruleze programe complicate care în mod previzibil puteau să ruleze doar pe minicalculatoare, cu o viteză de 2–3 ori mai mare decît la modelele mai vechi, IBM PC și PC XT. De asemenea, el poate rezolva mai multe taskuri în același timp și dispune de importante facilități de conectare în rețea IBM care poate cupla pînă la 72 calculatoare IBM PC, PC XT și PC AT cu cablu coaxial pe o distanță de pînă la 1 000 picioare. De remarcat că, în luna octombrie 1985, AT & T, concurentul firmei IBM în domeniul calculatoarelor profesionale, a lansat un nou produs, PC 6 300 Plus, ce oferă ca facilități rularea congruentă a unor aplicații pe un

# și UTILIZAREA

singur microprocesor sub sistemele de operare MS DOS și UNIX. Are o viteză cu 25% mai mare decît IBM PC AT și o memorie standard de 512 ko extensibilă pînă la 7 Mo!

Firma Apple, cu o nouă conducere care a orientat producția în special spre domeniul profesional (afaceri, secretariat etc.), a lansat în 1984 calculatoarele personale Lisa și MacIntosh, în special ultimul cunoscînd succesul datorită folosirii interfeței iconice ca interfață a calculatorului cu utilizatorii. Aceasta prezintă comenzile utilizatorului și informațiile sistemului sub forma unor imagini, în ideea că este mai ușor să recunoști și să selectezi decît să memorezi și tastezi o informație, așa cum este cazul interfețelor bazate pe text. Pînă în prezent s-au vîndut peste 400 000 de calculatoare MacIntosh, dar totuși succesul nu a fost atît de mare pe cît s-a scontat datorită unui volum relativ mic de programe aplicative existent la lansarea produsului. Noua linie de produse Apple, definită în octombrie 1985, prevede un MacIntosh mai puternic (un adevărat 32 de biți cu microprocesor Motorola 68020, o memorie centrală de 1 sau 2 Mo), precum și un Apple II pe 16 biți.

Tendința de orientare spre calculatoare profesionale se manifestă la multe firme producătoare

# CALCULATOARELOR personale

de calculatoare personale familiale (Commodore, Atari, Sinclair), în proiectarea unor calculatoare care reprezintă compromisuri între un calculator profesional şi unul familial. Astfel, Commodore, după marele succes avut cu calculatorul familial Commodore 64, a lansat în 1985 AMIGA, un produs cu şanse de a se impune pe piaţa calculatoarelor personale. Este conslruit cu microprocesor Motorola 68000, are o memorie RAM de 256 ko extensibilă la 8 Mo (!) şi 192 ko memorie ROM. Este parţial compatibil cu IBM PC şi are circuite specializate pentru gestiunea ecranului, animaţie grafică şi controlor de intrare/ieşire.

Atari a lansat calculatorul personal Atari 520 ST, un calculator asemănător cu MacIntosh, dar mai ieftin. Are o memorie RAM de 520 ko neextensibilă şi o memorie ROM de 192 ko pentru sistemul de operare în care se află în programul GEM (Graphic Environment Manager); acesta asigură o interfaţă vizuală între utilizator şi programul de bază, ca la MacIntosh. Astfel, fiecare funcţie şi fişier sînt reprezentate prin desene şi fiecare suport (dischetă, disc rigid etc.) este vizualizat într-o fereastră. O fereastră se comportă ca o lupă, putînd „defila" pe „ecrane vizuale" de talie mare. Pentru a obţine o funcţie este suficient să se acţioneze dispozitivul de tip „şoarece" pe suprafaţa care o reprezintă şi pe fişierul ales. Astfel, Atari 520 ST este o maşină GEM care constituie un compromis între calculatoarele profesionale tip PC şi cele familiale, fiind la fel de performantă ca sistemele de două sau trei ori mai scumpe.

Pentru firma Sinclair vînzările calculatorului personal QL, prezentat ca un calculator semiprofesional (şi anume un calculator familial echipat cu un microprocesor de 16/32 biţi), în 1984 şi prima jumătate a lui 1985 au decepţionat. Firma şi-a anunţat intenţia ca în primăvara anului acesta să scoată versiunea a doua a QL-ului, cu un cititor de dischete în loc de microdrive (cititorul de microsunete cu fiabilitate îndoielnică). Logic, memoria va trebui dublată pentru a atinge 250 ko.

Au început să se dezvolte puternic şi aplicaţiile cu calculatoare QL: familiale (în special jocuri), educaţionale şi profesionale de dimensiuni mai mici. S-a anunţat de asemenea un emulator de terminal VT 100 destinat informaticienilor care vor să lucreze acasă, în week-end, conectîndu-se la un minicalculator de tip VAX. Sinclair studiază şi posibilitata realizării unui calculator portativ Pandora care va fi pe bază de QL şi nu Spectrum, cum a fost prima oară propus. În condiţiile actuale (scăderea preţului) vînzările de calculatoare QL au început să crească, preţul foarte mic depăşind pragul psihologic al cumpărătorilor. Pînă în decembrie 1985 se vînduseră peste 100 000 de QL-uri (dintre care 20 000 imediat după scăderea preţului).

Au apărut, de asemenea, primele bucăţi din Spectrum 120 ko, model care va înlocui actualul tip (48/64 ko), iar producţia lui ZX-81 a fost sistată.

În ţările socialiste se remarcă o puternică tendinţă de introducere în fabricaţie a calculatoarelor personale IBM PC. Astfel, în vara trecută s-a omologat internaţional în R.P. Ungară modelul PROPER VT, un calculator compatibil IBM PC XT care funcţionează şi cu disc în tehnologie Winchester de 20 Mo; în R.P. Bulgaria a intrat în producţie calculatorul INTELEXT compatibil IBM PC XT, care funcţionează cu disc Winchester de 10 Mo, iar în U.R.S.S. calculatoare personale compatibile IBM se produc din 1984.

În ţara noastră asimilarea în fabricaţie şi organizarea producţiei de serie mare prevăd, pe lîngă tipurile actuale aMIC şi PRAE, care reprezintă soluţii proprii, realizara de calculatoare personale familiale compatibile Sinclair Spectrum, calculatoare personale de mărime medie compatibile CP/M şi calculatoare personale profesionale compatibile IBM PC. Astfel de calculatoare ce se vor produce vor fi: SPECTIM (compatibil Sinclair Spectrum, proiectat de IPT, ce urmează să fie produs la FMECTC), HC 85 (compatibil Sinclair Spectrum, proiectat de IPB/ICE şi urmînd a se produce la ICE), COBRA (cu dublă compatibilitate Sinclair Spectrum şi CP/M, proiectat la ITCI), CE 119 (compatibil CP/M, proiectat la ITCI şi în fabricaţie în cadrul microproducţiei ITCI), TPD Junior (compatibil CP/M, proiectat la IEPER, în fabricaţie la IEPER), PRAE extins (compatibil (CP/M, proiectat la ITCI şi urmînd a se fabrica la FMECTC) şi FELIX-PC (compatibil IBM PC, proiectat la IPB şi urmînd a se fabrica la ICE).

Dezvoltarea domeniului calculatoarelor personale în ţara noastră prevede în paralel şi organizarea unor compartimente de elaborare de programe pentru astfel de calculatoare. ●

**Ion DIAMANDI**

# DE LA SATELIȚI LA STAȚII SPAȚIALE

**Sateliții artificiali, laboratoarele spațiale automate și navele cosmice cu și fără echipaj la bord au demonstrat că omul poate trăi și munci în spațiu, activitățile științifice și tehnologice desfășurate relieființd posibilități și performanțe imposibil de atins pe Pămînt. Dar aceste mijloace sînt improprii industrializării spațiului cosmic: nuăărul membrilor echipajului este foarțe mic, durata misiunilor este redusă, iar resursele energetice și echipamentele ambarcate sînt extrem de limitate. Dezvoltarea în continuare a activităților de industrializare a spațiului cosmic este strîns condiționată de realizarea unor stații spațiale permanente, de mare capacitate, prevăzute cu toate facilitățile necesare vieții omului, desfășurării unor activități științifice și tehnologice de mare extensie și durată.**

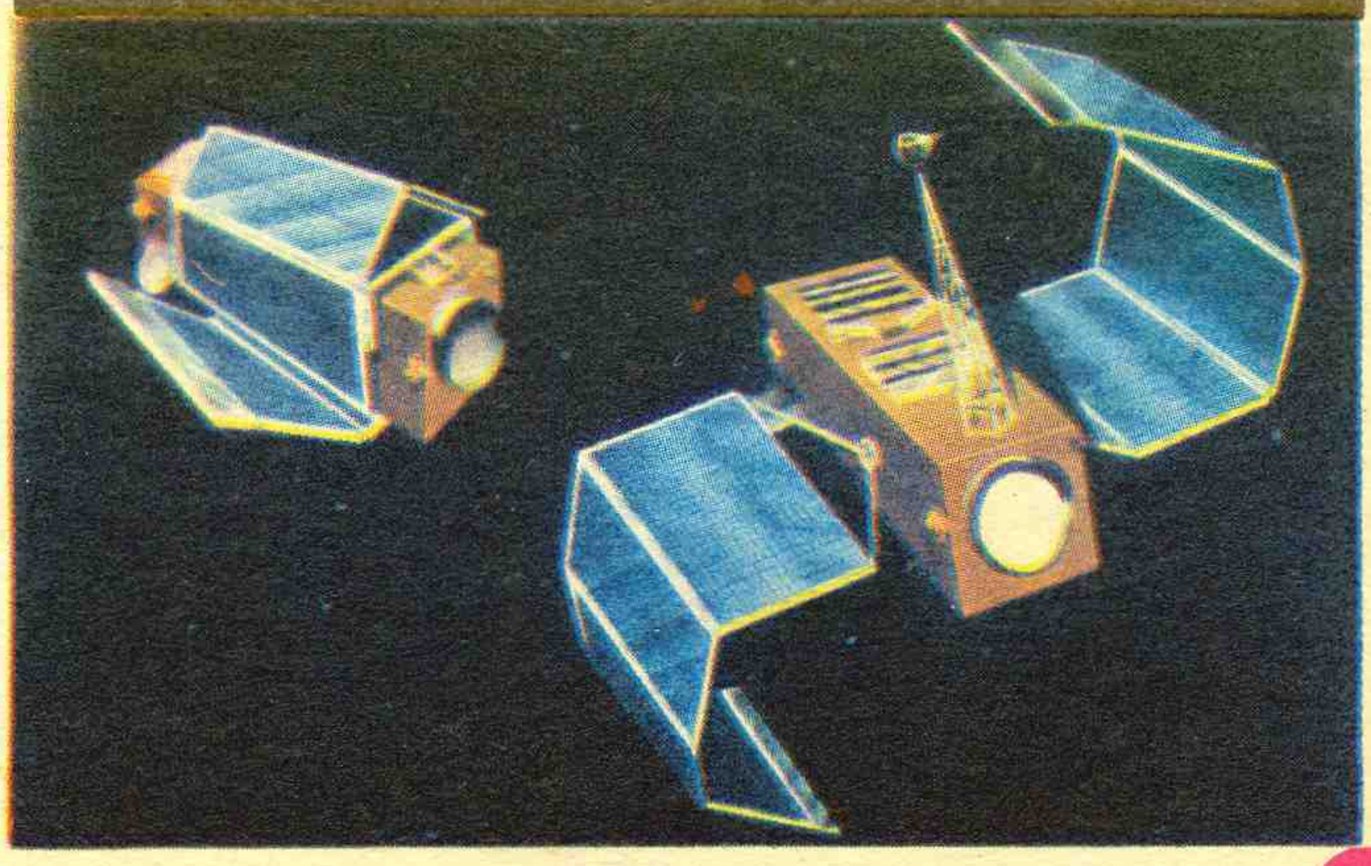
## CE ESTE O STAȚIE SPAȚIALĂ PERMANENTĂ?

Specialiștii definesc stația sau platforma spațială ca fiind o instalație permanentă și polivalentă, plasată pe o orbită circumterestră joasă, care cuprinde compartimente locuite și nelocuite, prevăzute cu toate facilitățile necesare ameliorării și extinderii considerabile a celor mai diversificate activități spațiale. O asemenea stație va reprezenta o bază spațială locuită la care vor fi asociate platforme locuite evoluînd pe diferite orbite (polare și ecuatoriale) și vehicule de transfer, avînd rolul de a asigura legătura dintre baza spațială locuită și platformele asociate. Stația spațială va fi asamblată pe orbită din secțiuni modulare lansate în mai multe reprize. Ea este concepută ca o instalație evolutivă, destinată să îndeplinească o serie de funcțiuni extrem de importante. În primul rînd, îndeplinește funcția de laborator spațial pentru cercetări științifice și elaborare de tehnologii noi. Apoi, ea constituie un observator permanent, avînd elemente plasate pe diferite orbite (cu înclinare mică față de ecuator și cu orbite polare) care asigură observarea Pămîntului și a Universului. Stația spațială reprezintă și un complex de transport unde staționează diferite încărcături utile și vehicule spațiale în vederea expedierii lor spre anumite destinații. Totodată, stația spațială constituie o instalație „service" care asigură întreținerea, repararea și manevrarea încărcăturilor utile și a vehiculelor de transport. Ea reprezintă o instalație de montaj și verificare a unor structuri și sisteme spațiale de mari dimensiuni. La bordul acestor stații se vor experimenta și utiliza diferite procese de fabricație pentru obținerea unor produse cu calități excepționale. În modulele stațiilor orbitale vor fi stocate diferite elemente și piese de schimb pentru întrebuințări ulterioare. Stația spațială reprezintă, în același timp, o bază-releu pentru eventuale misiuni viitoare. Desigur, stația va fi echipată cu surse electrice puternice și cu un complex de mijloace de telecomunicații care vor asigura legătura între elementele sale satelizate, precum și transferul de informații către stațiile terestre. Nu trebuie uitate echipamentele speciale ambarcate care au rolul de a asigura condițiile de viață necesare astronauților și desfășurarea activităților științifice și tehnologice.

Configurația finală a viitoarei stații spațiale face în prezent obiectul unor intense dezbateri și analize din partea experților europeni și americani. Conform estimărilor, studiile întreprinse în acest sens vor trebui să definitiveze configurația finală a stației spațiale pînă la începutul anului 1987. Startul lucrărilor de construcție va fi dat în cursul anului 1987. Se estimează că abia în 1993 sau 1994 se va putea realiza parțial stația spațială care va asigura o configurație operațională inițială minimă în greutate de 34 t. Ea va fi formată dintr-o mare structura de rezistență cu o geometrie specială care va include cîteva panouri solare cu puterea de 75 kW și cinci module presurizate destinate ca locuință, laborator și atelier pentru echipajele formate din 6—8 astronauți care vor fi schimbați după 3 luni de activitate spațială.

Construcția fiind evolutivă, ea se va completa cu noi module, cu noi echipamente și noi facilități, astfel încît, în anul 2000, va deveni o stație spațială de mari dimensiuni, avînd masa de 95 t și un sistem de panouri solare uriașe cu o putere instalată de 160 kW. În această configurație ea va putea găzdui 12—18 astronauți și va dispune de toate mijloacele de intervenție orbitală necesare (telemanipulatoare, remorchere spațiale, mininavete etc.) care vor deservi stația spațială principală și platformele autonome specializate pentru fabricația în microgravitate, observarea Pămîntului, cercetări de astrofizică etc. De menționat că această viitoare stație spațială permanentă locuită este concepută pentru a funcționa pe orbită timp de 25—30 ani. Exprimîndu-ne la figurat, ea va reprezenta o adevărată „insulă în spațiu", de unde astronauții mileniului următor vor întreprinde noi misiuni pentru extinderea și consolidarea activității omului în spațiul cosmic.

*1.* — Configurația probabilă a unei stații orbitale. Se observă uriașele panouri solare pentru producerea energiei.
*2.* — Una din fazele construirii în spațiu a unor structuri flexibile: deplierea panourilor solare ale unui satelit de telecomunicații.



Proiectul unui vehicul spațial, capabil să asigure legătura între elementele unei stații orbitale.

## SURPRIZELE STRUCTURILOR SPAȚIALE

Realizarea structurilor de rezistență pentru viitoarele stații orbitale este grevată de multe dificultăți dintre care unele nici nu au putut fi prevăzute. Este vorba de structuri de mari dimensiuni dar executate cu minimum de material. Aceste caracteristici generează dificultăți serioase începînd cu proiectarea și terminînd cu încercarea și exploatarea lor în spațiu. Iată cîteva tipuri de structuri: antene parabolice, reflectoare plane, suporturi pentru celulele solare, structuri de legătură și montaj între elementele stațiilor spațiale mari etc. Aceste structuri sînt foarte flexibile. Este necesar să fie cunoscute frecvența lor de oscilație la eventuale solicitări, comportamentul dinamic al structurilor la deplierea, orientarea și reorientarea lor în spațiu. Pentru a nu avea surprize, se impune controlul activ static și dinamic al structurilor. Un sistem de traductoare măsoară în permanență deformațiile structurii. Dacă într-o zonă se depășesc limitele de deformare stabilite, se prevede acțiunea unor servoelemente de compensare.

Una dintre cele mai dificile probleme o reprezintă încercarea la sol a acestor structuri. În acest proces apar limitări ale dimensiunilor structurilor din cauza insuficienței halelor în care se fac încercările. Apoi sistemele de prindere a structurilor ce se încearcă sînt complicate și introduc erori de măsurare. Pînă și curenții de aer sau trepidațiile solului viciază grav măsurătorile efectuate. Un exemplu tipic în acest sens îl reprezintă panourile solare ale satelitului canadian de telecomunicații „Hermes". El a fost echipat cu panouri lungi de 6,5 m. Măsurătorile efectuate pe timpul încercărilor la sol au fost foarte îndepărtate de comportamentul real, în spațiu, al structurii respective. Erorile care au afectat măsurătorile au mers pînă la 300%. Evident, pentru structuri de zeci și chiar sute de metri lungime, cu flexibilitate și mai mare, erorile și consecințele lor vor fi cu atît mai îngrijorătoare.

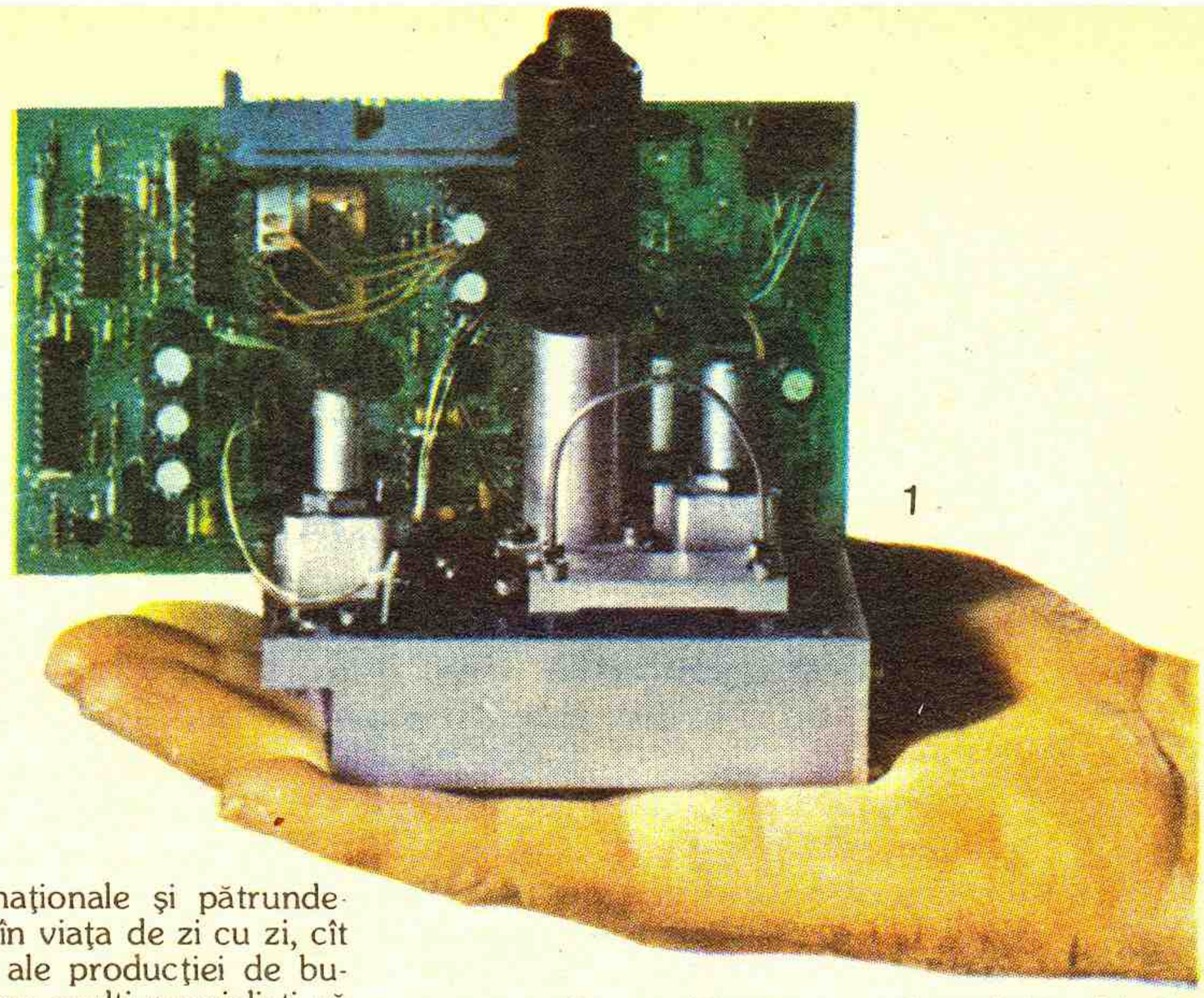
Avînd în vedere aceste dificultăți, diferite firme constructoare experimentează anumite structuri tipizate. Astfel, specialiștii de la Langley Research Center au experimentat o structură tetraedrică constituită din 36 bare a cîte 5 m lungime, avînd masa totală de 70 kg. A fost testată și o platformă de lucru mobilă pentru doi operatori, utilizabilă în spațiu pentru asamblarea unor structuri flexibile de 400 m formate din module demontabile NASA a propus realizarea unei platforme de experimente pentru tehnologie spațială (STEP — Space Technology Experiments Platform), avînd caracteristicile unui laborator spațial standard. Această platformă va putea transporta 2 t de echipament într-un cilindru cu diametrul de 3 m și cu lungimea de 3. 6 sau 9 m. Se prevede utilizarea unei platforme de cel puțin două ori pe an, asigurînd astfel transportul elementelor necesare pentru construcția în spațiu a unor avanposturi ale civilizației noastre care să deschidă noi orizonturi pentru cunoașterea Universului și pentru dezvoltare unor noi tehnologii ce vor contribui la industrializarea spațiului, spre binele și prosperitatea întregii omeniri. ●

**Dr. ing. I. ARON**

### BUCĂTĂRIA ORBITALĂ A COSMONAUȚILOR SOVIETICI

*În prezent, ea include aproximativ 70 de feluri de mîncare, în rîndul cărora figurează: ciorba de pește, carnea de vită cu piureu de cartofi, prunele uscate, sucul de struguri etc., delicatese ca, de exemplu, nisetru în sos tomat în aspic, brînză de vaci cu nucă, suc de coacăze, pesmeți delicioși. Membrii echipajului stației orbitale sovietice „Saliut-7" au consumat – unii chiar cu deosebită plăcere – și fiertură de hrișcă cu lapte, mîncare specific rusească. Navele de transport spațial le aduceau de pe Pămînt, conform comenzilor făcute de ei, tot ceea ce doreau. Dacă înainte cosmonauții – și aceasta s-a întîmplat și pe „Saliut-6" – trebuiau să respecte cu strictețe rațiile de mîncare stabilite de medicii dietologi, cei de pe „Saliut-7" au putut să-și aleagă mîncărurile preferate. O diversificare a meselor luate de ei în spațiul cosmic le-au adus-o legumele și fructele proaspete trimise de pe Pămînt, precum și ceapa verde cultivată cu grijă de către membrii echipajului în „grădina" lor cosmică. Iată, dar, ca departe de Pămînt se poate mînca la fel de bine ca și într-un restaurant de la sol.*

# MICROMECANICA



1

Impactul exploziei informaţionale şi pătrunderea microelectronicii atît în viaţa de zi cu zi, cît şi în principalele ramuri ale producţiei de bunuri materiale, au făcut pe mulţi specialişti să numească perioada în care trăim „epoca siliciului" prin analogie cu alte epoci din istoria evoluţiei omului. Dezvoltarea tehnologică din zilele noastre în acest domeniu ne poate îndreptăţi şi pe noi să o subîmpărţim în mai multe perioade. Aşadar, mai în glumă, mai în serios, am trecut de la „tranzistorul cioplit" la „integratul şlefuit".

Indiferent care vor fi pînă la urmă aceste împărţiri, ultimii ani au adus o extindere a tehnologiilor de depunere succesivă în vid a straturilor metalice şi semiconductoare. Mai mult, de la electronică s-a treçut recent în domeniul mecanicii. Prin intermediul acestor tehnologii au fost deja realizate dispozitive de mecanică fină cu dimensiuni microscopice, ce aparţin deja unei industrii nou create: **micromecanica.**

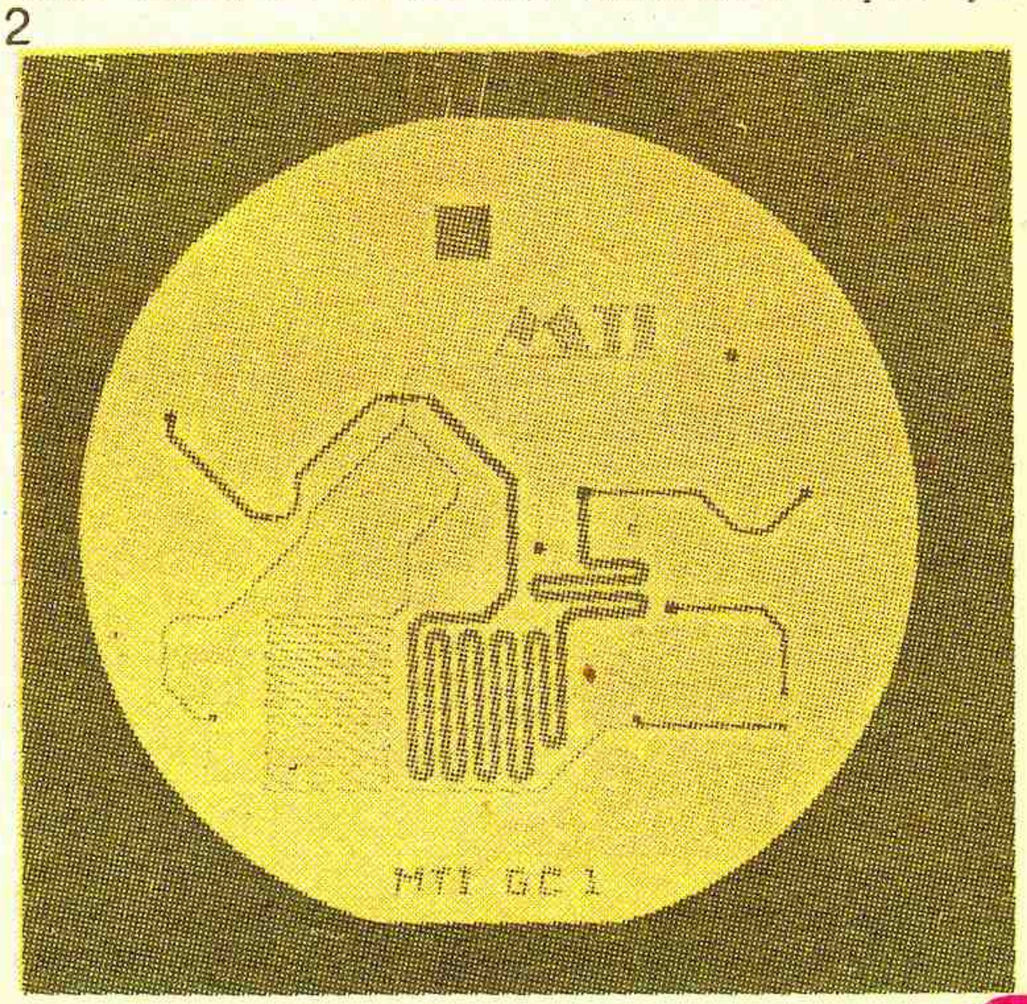
Printre dispozitivele pur mecanice deja realizate şi care şi-au găsit aplicaţii putem menţiona: ● sisteme complexe de tubulatură şi valve care pot transforma diverse instrumente masive de laborator în aparate „de buzunar" ● senzori de temperatură ale căror dimensiuni permit a fi injectaţi în tumori, unde sînt apoi activaţi, pentru tratamentul cancerului (hipertermie – tehnică de tratament prin încălzirea zonei) ● pompe şi valve care pot fi implantate în corp pentru a furniza doze foarte precise de substanţe necesare unui tratament, cum ar fi, de exemplu, în cazul insulinei ● traductoare de presiune care pot fi introduse într-un vas de sînge sau care, la fel de bine, pot fi utilizate pentru realizarea „pielii" artificiale ce ar conferi roboţilor simţ tactil ● duze pentru imprimantele de calculator cu jet de cerneală, atît de mici încît 10 picături generate de ele abia pot să formeze un punct cît cel de la sfîrşitul acestei fraze.

Adevărate sculpturi în cristalul de siliciu, aceste dispozitive prezintă numeroase avantaje şi calităţi faţă de cele realizate prin tehnologiile clasice. Dintre acestea am putea menţiona: superminiaturizarea, preţul scăzut, fiabilitatea şi nu în cele din urmă compatibilitatea cu dispozitivele electronice uzuale. Materialul de lucru preferat al acestui nou domeniu este, deocamdată, siliciul. Utilizînd proprietăţile piezorezistive ale acestuia (atunci cînd este supus la o solicitare mecanică, el îşi schimbă rezistenţa electrică) se pot realiza traductoare de măsură a deplasărilor, senzori de presiune, frecare, cuplu sau acceleraţie.

Aplicaţii spectaculoase au fost găsite acestor dispozitive şi în biomedicină. Un colectiv de cercetători de la Stanford, California, studiază dezvoltarea unui senzor care poate fi utilizat în combaterea cancerului prin căldură. Hipertermia implică ridicarea temperaturii unor părţi ale corpului la 43°C, prin intermediul ultrasunetelor sau al energiei furnizate de unde de radiofrecvenţă. Senzorul este proiectat în aşa fel încît atinge precis această temperatură, prea multă energie distrugînd ţesuturile vecine, iar prea puţină făcînd tratamentul ineficace. Senzorul (sau senzorii) este injectat cu ajutorul unui ac de seringă, fiind atît de mic încît intră şi circulă perfect pe canalul acului.

O altă aplicaţie ce este încă în studiu se referă la domeniul angioplastiei. Curăţarea plăcilor ce întăresc pereţii arterelor se face prin intermediul unui balon de foarte mici dimensiuni împins pe

2

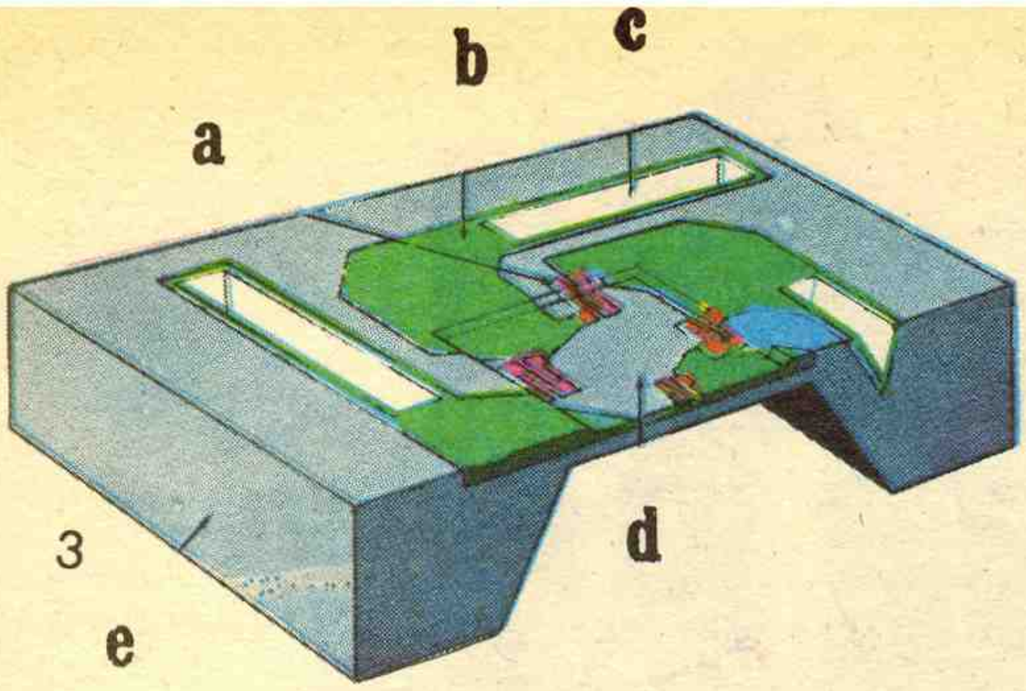


traiectul acestora. Un traductor de presiune montat pe suprafaţa balonului ar putea să-i indice medicului cît de eficace este tratamentul.

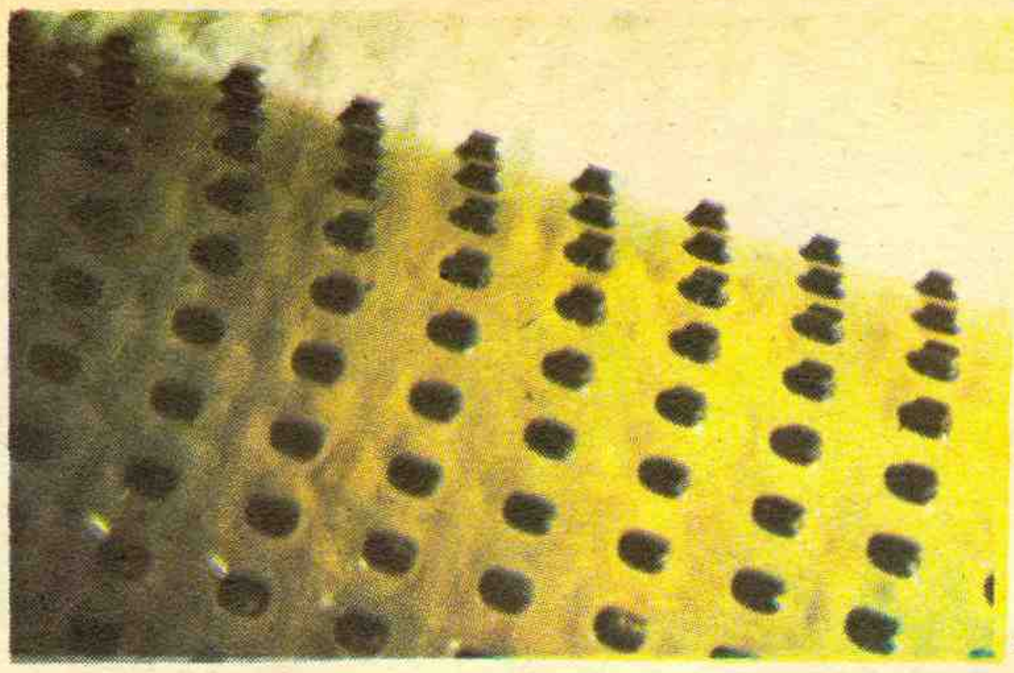
Un aspect încă insuficient popularizat este realizarea unor minipompe implantabile în organism pentru a efectua dozări. Atît corpul, cît şi partea mobilă a pompei sînt realizate din siliciu.

Deşi abia în urmă cu 3 ani au devenit clare perspectivele spectaculoase ale acestui domeniu, el nu este nou. Primul dispozitiv de acest tip a fost construit cu peste 20 de ani în urmă, cînd un institut medical a oferit un contract pentru realizarea unui aranjament de electrozi implantabili pe creier utilizînd tehnologia circuitelor integrate. Ideea novatoare a fost aceea de a confecţiona corpul implantabil al electrozilor din siliciu, utilizînd acid nitric sau fluorhidric. Nimeni nu mai utilizase pînă atunci corosivi pentru a modela siliciul. Deşi au apărut numeroase probleme tehnice legate mai ales de faptul că nu se putea asigura repetabilitatea procesului într-un număr suficient de mare de cazuri, deci nu se putea asigura producţia de serie, totuşi, rînd pe rînd, au fost învinse şi acestea. Au fost inventate noi procedee, au fost utilizaţi alţi corosivi, numiţi anizotropici, deoarece nu corodează la fel în toate direcţiile, ci ţin seama de planurile de aşezare a atomilor din cristalul de siliciu. De exemplu, doparea cu bor a siliciului are ca efect stoparea corodării în zona respectivă ş.a.m.d.

Deşi relativ noi, produsele micromecanicii şi-au găsit deja foarte multe aplicaţii şi, pe măsura dezvoltării roboticii şi a explorării spaţiului, a pătrunderii calculatoarelor în medicină şi în realizarea protezelor, vor apărea altele noi. Denumite de către utilizatorii deja obişnuiţi cu termenul microprocesor **„micromaşini"**, aceste dispozitive constituie un important pas pe calea cunoaşterii şi stăpînirii proceselor din natură şi ele vor avea, se pare, consecinţe pe care astăzi nu le putem încă înţelege suficient de clar. ●



3


4

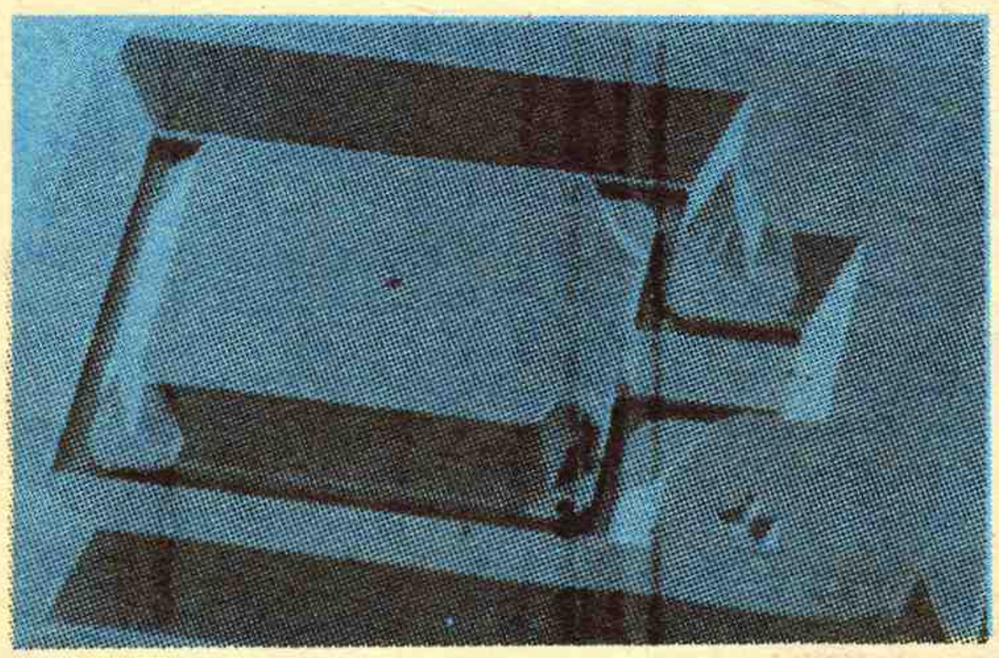
*În 1970, NASA a comandat unui grup de cercetători un cromatograf pentru analiza gazelor. El trebuia să fie suficient de mic pentru a putea fi îmbarcat la bordul sondei spaţiale „Viking" ce urma să coboare pe Marte. Din păcate, dispozitivul nu a ajuns acolo deoarece nu a fost gata la timp. El va fi utilizat în viitor în aplicaţii de acest tip (fig. 1).*

*Principala piesă a dispozitivului este chip-ul de siliciu (fig. 2). Pe suprafaţa lui au fost săpate şanţuri în formă de U. Prin lipirea unei suprafeţe de sticlă se obţine un tub de o lungime apreciabilă. În cromatograf, gazele sînt trecute printr-o coloană dintr-un material care absoarbe şi apoi eliberează fiecare componentă. Timpul necesar unui anumit gaz pentru a trece prin coloană şi a ajunge la un senzor permite identificarea acestuia. Iniţial, proba de gaz este introdusă în canalul gros al blocului de siliciu; apoi el trece în cel subţire (de întîrziere), de unde este condus în exterior, spre canalul de separare. Canalul de separare este vizibil pe fotografia de ansamblu a cromatografului (ţeava în formă de U întors din centrul imaginii). Admisiunea gazelor pe canale se face prin intermediul unor valve acţionate electromagnetic ce sînt şi ele încorporate în blocul de siliciu. Gazele separate şi cele amestecate (de referinţă) trec la timpi diferiţi prin faţa unui senzor care generează un semnal electric. Acesta este amplificat şi interpretat de către minicalculatorul aparatului ce afişează direct concentraţia diverselor gaze.*

*Pentru a realiza un traductor de presiune se corodează un bloc de siliciu în aşa fel încît în centru se creează o diafragmă. Pe suprafaţa ei se depun trei rezistoare. O variaţie de presiune duce la o deformare a diafragmei şi la o modificare a valorii rezistoarelor. Senzorul are numai 0,5 mm pe orice latură, putînd fi fabricat în serie prin tehnica fotolitografică, la un preţ redus (fig. 3: a) rezistor; b) conductor; c) suprafaţă de conexiune; d) diafragmă; e) bloc de siliciu.*

*O aplicaţie spectaculoasă a acestor traductoare de presiune este construirea unui montaj matriceal pe o folie din material plastic şi realizarea astfel a unei bucăţi de „piele" artificială pentru roboţi (fig. 4). Echivalentul în senzori al unui vîrf de deget este de circa 10 000 şi se consideră că această cifră este pe deplin realizabilă la construcţia unui robot.*

*Pentru aplicaţii biomedicale, a fost dezvoltat un accelerometru utilizabil în special pentru urmărirea mişcărilor muşchilor inimii (fig. 5). O masă de siliciu (centru) este suspendată de o bară pe care este depus un rezistor. Atunci cînd ea se mişcă, vibraţiile barei produc variaţii ale valorii rezistorului. Dimensiunile traductorului sînt 8 x 2,5 x 0,2 mm.*


5

**Cristian CRĂCIUNOIU**

# probleme de LOGICĂ

## 1. Cum au trecut pescarii rîul?

Nişte pescari au văzut pe celălalt mal al rîului un loc prielnic de pescuit. Deoarece nu exista pod şi rîul era adînc, ei l-au trecut cu o mică barcă cu care se jucau doi băieţi. Barca era atît de mică încît nu putea duce decît un pescar sau pe cei doi băieţi. Cum au trecut pescarii rîul?

## 2. Mereu numere pare

Pe o foaie de aritmetică trasaţi un chenar în formă de pătrat cu latura de 4 cm. Marcaţi pătratele astfel încît să aveţi pe fiecare linie sau coloană acelaşi număr par.

## 3. Cine este mai departe

La ora 9 dimineaţa pleacă din Bucureşti spre Giurgiu un autocamion. La ora 10 dimineaţa pleacă din Giurgiu spre Bucureşti un tractor cu două remorci. Cînd autocamionul se va întîlni cu tractorul, care dintre ele va fi mai departe de Bucureşti?

## 4. Ghiciţi bancnota din mînă

Vom avea nevoie de o bancnotă care reprezintă un număr par şi alta care reprezintă un număr impar. Vom cere ca acestea să fie una în mîna stîngă şi cealaltă în mîna dreaptă; iar apoi ca valoarea celei din mîna stîngă să fie înmulţită cu un număr impar şi a celei din mîna dreaptă cu un număr par; rezultatele obţinute să fie adunate şi să ni se comunice numai rezultatul.

## 5. Cinci sute

Cu ajutorul operaţiilor aritmetice scrieţi numărul 500 din cinci de 5.

## 6. Acelaşi rezultat

Găsiţi pînă la cinci numere la carê, aplicîndu-le operaţii diferite, să obţinem aceleaşi rezultate.

## 7. Cum scriu?

Ce semn se pune între cifrele 7 şi 8 pentru a obţine un număr mai mare ca 7 şi mai mic ca 8?

## 8. Calculaţi lungimea trenului

Două trenuri circulă în direcţii opuse; unul merge cu o viteză de 50 km/h, iar celălalt cu viteza de 40 km/h. Un pasager din primul tren a observat că al doilea tren a trecut prin faţa sa în 5 secunde.

Care este lungimea celui de-al doilea tren?

## 9. Cum a procedat Liviu?

Doi muncitori, Sorin şi Liviu, au de confecţionat acelaşi număr de cutii. Ei au de executat cutiile în acelaşi timp şi vor să le execute înainte de termen. După o perioadă de timp, Liviu realizase numai jumătate din cîte îi mai rămăseseră de executat lui Sorin, iar acesta din urmă mai avea de confecţionat jumătate din cîte făcuse. De cîte ori trebuie acum să-şi sporească Liviu norma zilnică în comparaţie cu Sorin pentru ca să termine lucrarea în acelaşi timp cu acesta?

## 10. Trei peşti gustoşi pentru cină

Mama prăjeşte peştele folosindu-se de o tigaie mică, specială. După ce prăjeşte peştele pe o parte, ea îl întoarce şi pe cealaltă parte. Prăjitul fiecărei părţi durează 30 de secunde, iar în tigaie nu încap decît doi peşti deodată. Dacă veţi afla cum izbuteşte mama în condiţiile de mai sus să prăjească trei peşti pe ambele părţi numai într-un minut şi jumătate în loc de 2 minute, veţi căpăta la cină 3 peşti prăjiţi.

## 11. Pietrele de remy în ordinea numerelor

Luaţi 10 pietre de remy numerotate de la 1 la 10. Aşezaţi-le una peste alta şi luaţi teancul în mînă. Începînd cu piesa de sus, puneţi piesa primă pe masă, a doua sub teancul celor din mînă, a treia pe masă, a patra sub teancul din mînă. Se ştie că ele nu vor fi aşezate în ordine numerică crescătoare.

Să se afle în ce ordine trebuie grupate iniţial piesele în teanc pentru ca, respectînd condiţia arătată, ele să fie aşezate pe masă în ordine de la 1 la 10.

## 12. Cum pot fi plantaţi cireşii?

I. Cum pot fi plantaţi 12 cireşi în 6 rînduri a cîte 4 pomi fiecare?

II. Cum pot fi plantaţi 13 cireşi în 12 rînduri a cîte 3 cireşi pe fiecare rînd?

**Ion Cesar ATANASIU**

*LOGICĂ*

*Cine nu munceşte*
*Sigur nu greşeşte,*
*Este clară treaba*
*De ce stau degeaba?*

*„ACTIVITATE"*

*– Zilnic rebutezi la piese,*
*Fără ca prea mult să-ţi pese!?*
*– Ce să fac, asta e treaba,*
*Vreţi ca eu să stau degeaba?*

*COAUTOR*

*Nu-i defel inventator,*
*Dar mereu coautor.*
*I se pare natural,*
*E... director general!*

*TIC NERVOS*

*La greşelile mărunte,*
*Se lovea cu palma-n frunte*
*Şi-astăzi se mai vede semnul*
*(Cîte nu suportă... lemnul!)*

*Epigrame de T. TURCOIU*

# amuzamente PSIHO MATEMATICE

*Numai asociată cunoștințelor matematice solide, perspicacitatea vă poate ajuta să rezolvați o serie de probleme practice, cotidiene. Vreți să vă convingeți? Încercați să găsiți soluția încurcăturilor în care se găsesc eroii noștri. Vă avertizăm că dificultatea situațiilor este gradată: secretul vîrstei nu-i greu de aflat, dar aranjarea unei vitrine rămîne totuși o problemă. Începeți cu situația problematică cea mai simplă (1) și treceți apoi la celelalte (2, 3, 4 ș.a.m.d.). Dacă nu aveți timp sau nu vă încredeți în perspicacitatea sau cunoștințele dumneavoastră matematice, găsiți răspunsurile la pagina 127.*

## 1. Secretul vîrstei

Ion este mai în vîrstă decît Vasile. El are de două ori mai mulți ani decît diferența care îl separă de Vasile. La rîndul lui, Vasile are un număr dublu de ani decît vîrsta lui Ion, micșorată cu 30 de ani. Cîți ani au cei doi prieteni?

## 2. Oamenii de știință

La o reuniune științifică toți partícipanții și-au schimbat între ei cărțile de vizită. Numărul cărților de vizită a depășit cu 120 pe cel al oamenilor de știință. Cîți participanți au fost?

## 3. Problema ciobanului

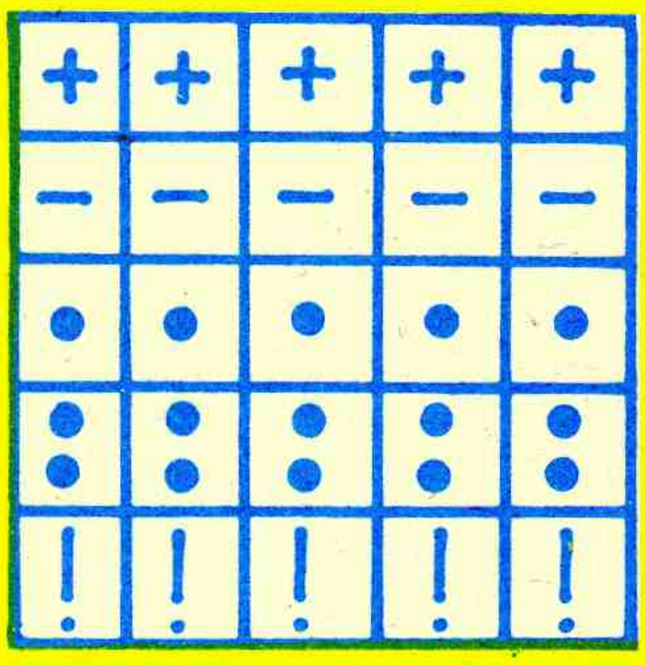
Cum poate un cioban să separe 11 l dintr-un vas de 12 l plin cu lapte, avînd la dispoziție numai două căldări goale de cîte 9 l și, respectiv, 7 l?

## 4. Decoratorul de vitrine

În cîte variante diferite poate un decorator să dispună șapte sticluțe (3 de parfum, 2 de apă de colonie, 2 de lac de unghii) într-o vitrină care are libere doar șapte locuri?

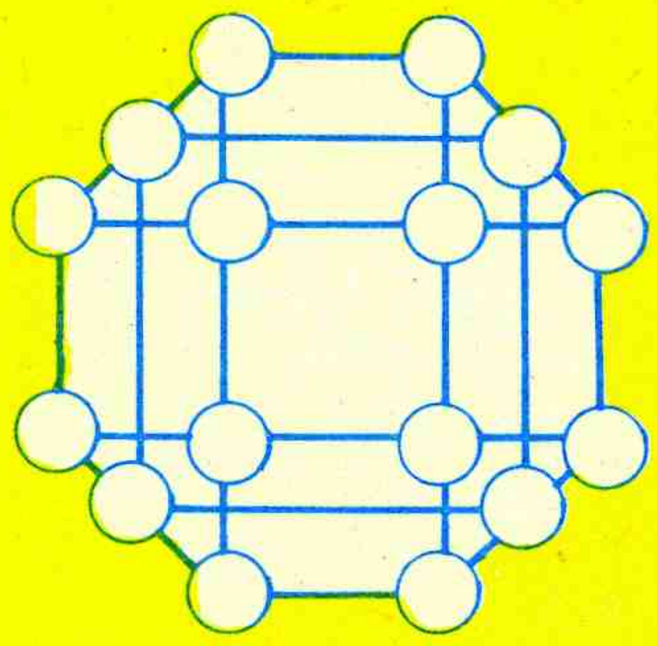
## 5. Reordonarea elementelor

Ordonați astfel elementele din tabelul de mai jos încît în fiecare coloană, atît pe orizontală, cît și pe verticală, să se găsească cinci semne diferite.



## 6. Octogonul magic

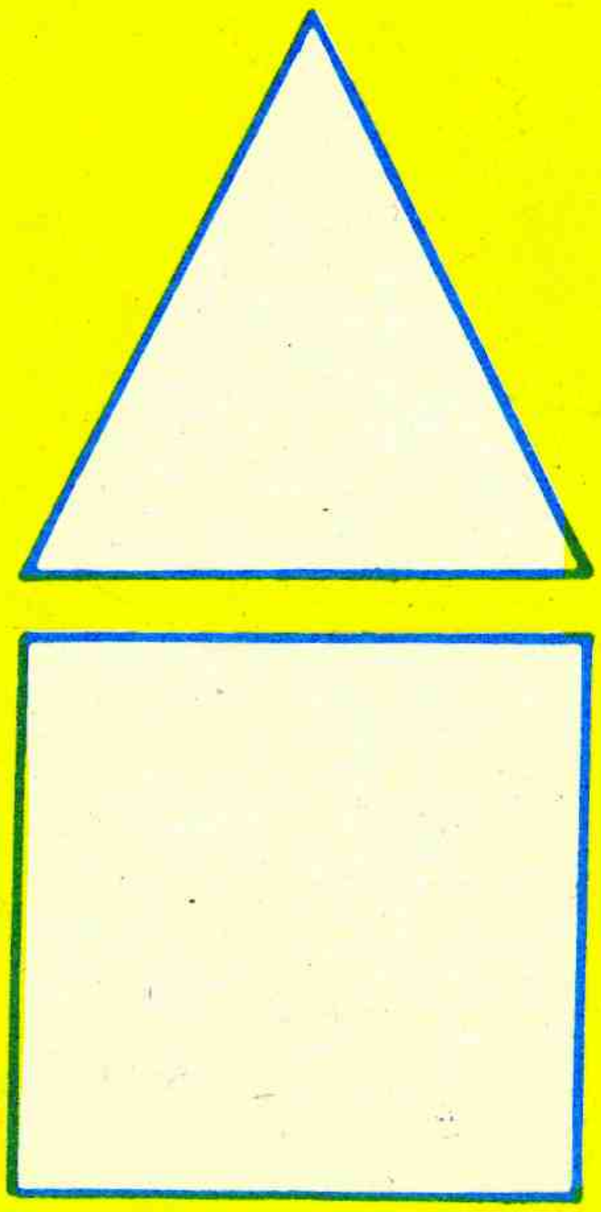
În fiecare cerculeț din octogonul de mai jos plasați cîte un număr de la 0 la 15 astfel încît suma numerelor din unghiurile fiecăruia din cele șase dreptunghiuri, ca și suma numerelor din cerculețele fiecăruia din cele patru triunghiuri să fie egală cu 30.



## 7. Simetrie

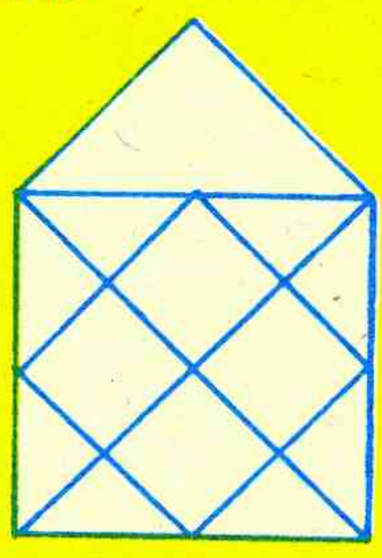
Plasați următoarele numere: 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 20, 27, 29, 30 în vîrful unghiurilor, precum și la mijlocul laturilor triunghiului și pătratului de mai jos astfel încît suma de pe fiecare latură a acestora să fie aceeași.

O precizare: numerele nu trebuie să se repete.



## 8. Construcție geometrică

Reproduceți desenul de mai jos fără să ridicați creionul de pe hîrtie și fără să treceți de mai multe ori pe aceeași linie.



**Pagină realizată de Adina CHELCEA**

# JOCURI LOGICE

## O busolă logică...

De fapt, e vorba de un set de jocuri de permutare, bazate pe următoarea idee constructivă: pe un platou oarecare (dreptunghiular, de exemplu) există mai multe axe verticale pe care pot fi introduse roți dințate. Unele roți sînt întregi, altele sînt incomplete (sferturi, jumătăți, trei-sferturi). Pe fiecare roată sînt marcate punctele cardinale: N, S, E, V. Problema — ați ghicit-o, desigur — este aceea a rotirii roților astfel încît punctele cardinale să ajungă orientate corect (în raport cu un reper de pe suport).

**Dan Dionisie,** elev la Liceul de Matematică-Fizică nr. 3 din București, ne propune două variante ale jocului, una de genul de mai sus și una mai complexă, brevetabilă poate, de aceea n-o voi dezvălui aici. Să explorăm însă mai în amănunt jocul așa cum l-am descris mai înainte.

În primul rînd, trebuie spus că un joc logic bazat pe angrenarea unor roți dințate este deja cunoscut: se numește TRACK și a fost prezentat în suplimentul de jocuri al revistei **Science et vie** din septembrie 1978. Acolo jocul era însă de două persoane, fiecare avînd roți de o altă culoare, așezate inițial la marginea platoului și putînd fi mutate precum regina la șah. Roțile nu au puncte cardinale ca în cazul Busolei, dar două dintre ele (cîte una de jucător) se numesc roți motrice și sînt marcate cu cîte o săgeată. Scopul jocului este de a cupla în așa fel roțile încît, la un moment dat, ales liber, învîrtind roata motrice proprie în sensul săgeții, să reușim să învîrtim și roata motrice a adversarului în același sens. În revista amintită, jocul este apreciat ca neinteresant, deoarece „chiar o inteligență medie va înțelege că dacă numărul de roți intercalate între cele două roți motrice este par, atunci ele se vor învîrti invers una față de alta, iar dacă acest număr este impar, ele se vor învîrti în același sens. Prin urmare, un joc pueril". Nu același lucru se poate spune despre Busolă. Jocul este în același timp dificil și interesant din punct de vedere matematic. Iar uneori, în funcție de așezarea roților, ar putea nici să nu aibă soluție.

Este clar că putem imagina mai multe variante constructive, pentru a obține jocuri de complexități diferite: cu toate roțile avînd același număr de dinți sau cu roți de mărimi diferite (cu axele fixate deci la distanțe variabile, într-un suport de plastilină, de exemplu), cu roțile fixate de la început de producătorul jocului sau cu roțile mobile, aranjate arbitrar de jucător. Vom dis-

**După cum cititorii almanahului probabil își amintesc, în anul 1985, revista „Știință și tehnică" a organizat pentru prima dată, în colaborare cu RECOOP-CENTROCOOP, un concurs de creație de jocuri logice ce s-a bucurat de un succes deosebit și care ne permite să „îndrăznim", în anul 1987, să organizăm cea de-a doua ediție a concursului de „exerciții ale minții". Au participat atunci aproape șaptezeci de iubitori ai inteligenței, de cele mai diferite vîrste, de cele mai diferite profesii, cu idei dintre cele mai interesante. Nu toate jocurile sosite la redacție au putut fi însă premiate. Multe altele merită însă toată atenția producătorilor, a publicului în general. De pildă, o mare parte a jocurilor, prezentate oarecum nefinisate la concurs, conțin idei valoroase care, „prelucrate" cu grijă, pot conduce la jocuri de mare succes. Două dintre aceste idei (ambele din categoria jocurilor solitare, de permutare) vor fi prezentate și analizate în continuare. (Producătorii interesați pot lua legătura cu autorii lor prin intermediul revistei.)**

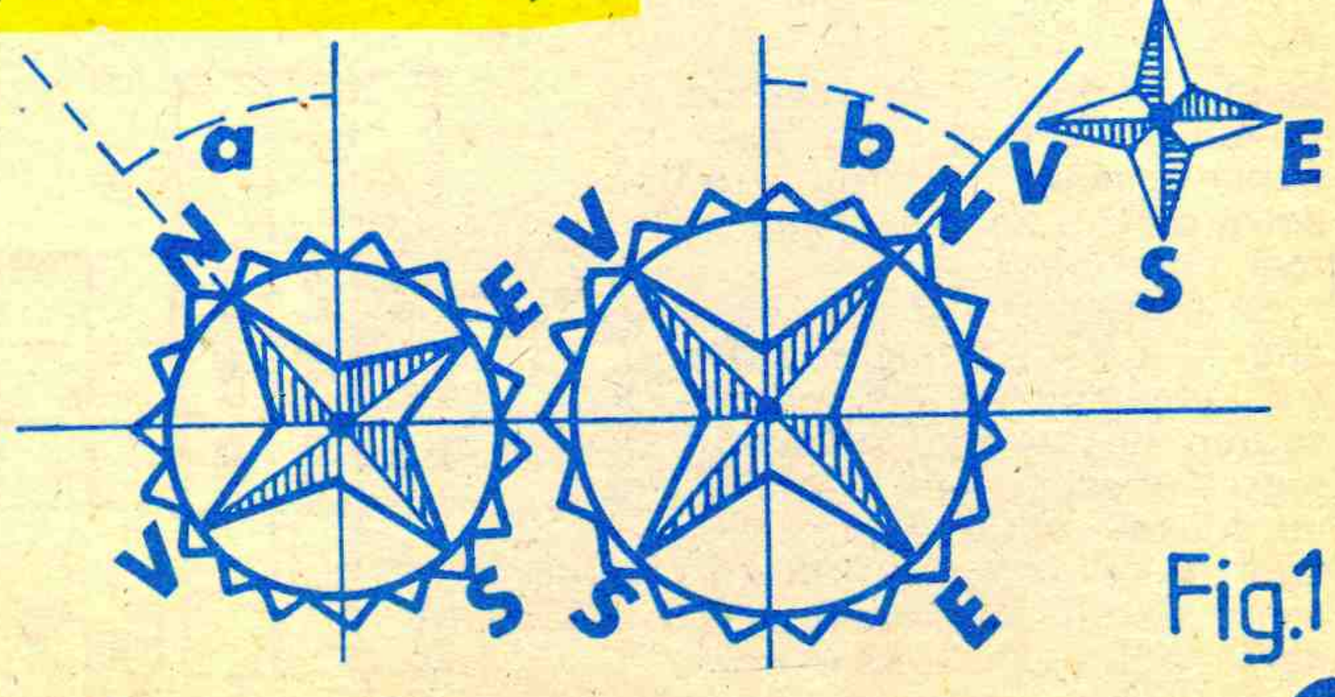



Fig.1

cuta aici cazul cel mai general, cel în care se folosesc roți diferite, plasate la întîmplare de jucător.

Să ne gîndim acum la două roți complete, angrenate, una cu A dinți și a doua cu B dinți. Să presupunem că prima trebuie rotită cu **a** dinți pentru a o orienta corect, iar a doua cu **b** dinți (fig. 1). Rotind cu **a** dinți prima roată, ea va ajunge orientată corect; trebuie să o rotim apoi în întregime de **n** ori pentru a o orienta corect și pe a doua. Prima roată parcurge astfel **a** + **n**A dinți. Dacă a doua s-a învîrtit de **m** ori în întregime, în total ea a parcurs **b** + **m**B dinți. Evident, trebuie să avem **a** + **n**A = **b** + **m**B. Problema se reduce deci la întrebarea dacă există n și m care să satisfacă această ecuație. Răspunsul depinde de valorile lui **a,** A, **b** și B. De exemplu, pentru **a** = 1, **b** = 2, A = 20, B = 22, problema nu are soluție: **a** + **n**A = 1 + **n**20 este un număr impar, iar **b** + **m**B = 2 + **m**22 este un număr par. Probleme similare de ecuații diofantice (rezolvabile în numere întregi) apar și la cuplarea mai multor roți și rezolvarea devine din ce în ce mai complicată.

Să considerăm însă și situația în care au fost folosite roți incomplete. Ele permit roților vecine să se învîrtească independent, ceea ce introduce un „grad de libertate" în plus. Uneori insuficient: să considerăm un ciclu ca în figura 2, în care intră cel puțin două roți incomplete. Ne-ar interesa să putem manevra unele roți independent de celelalte, 8, 9, 10, de pildă, separat. Acest lucru este posibil numai dacă roțile 1 și 7 se decuplează simultan de roțile 10 și, respectiv, 8, ceea ce conduce din nou la o problemă de ecuații diofantice (eventual fără soluție).

Dacă roțile sînt aranjate într-un șir (fără ramificări și fără cicluri), atunci se poate folosi următorul algoritm general de rezolvare. Studiem separat fiecare „tronson" (șir de roți întregi, cu capetele libere sau terminate cu o roată incompletă). Dacă există tronsoane care nu pot fi rezolvate (sistemul de ecuații asociat nu are soluție), atunci ne oprim, problema în întregime e nerezolvabilă. În caz contrar, procedăm astfel. Poziționăm corect un tronson de la capătul șirului. Îl decuplăm apoi de tronsonul următor, rotindu-i roțile cu un număr **c** de dinți. Poziționăm tronsonul următor, dar nu cu nordul spre nord, ci deplasat cu **c** dinți. Cuplăm apoi cele două tronsoane, ambele poziționate deci corect. Le decuplăm acum pe amîndouă (rotindu-le cu **d** dinți) de tronsonul următor și continuăm așa pînă la epuizarea tronsoanelor.

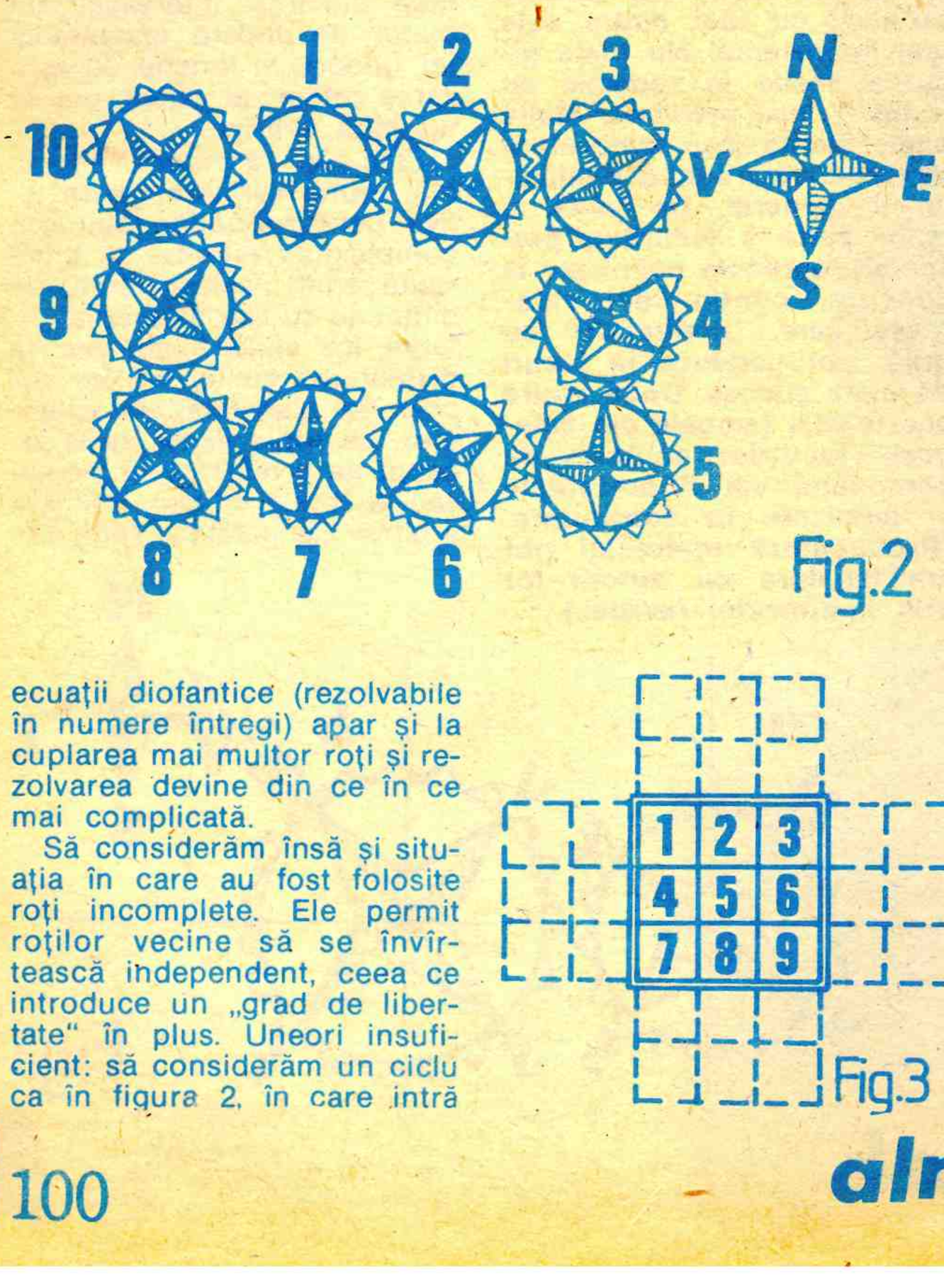


Fig.2

Că jocul nu e nici pe departe „pueril" este clar. Invocarea teoriei ecuațiilor diofantice (găsesc în asta un merit al jocului, ca și în complicațiile lui „inginerești") ar putea însă să-l descurajeze pe cititor. Ele pot fi însă evitate în două moduri: fie producătorul să propună probleme despre care se știe că sînt rezolvabile (un pliant cu desene), fie jucătorul să așeze roțile într-o aranjare inițială corectă și să le rotească apoi la întîmplare, încercînd să revină de aici la poziția de plecare. Că soluția există este evident: e de ajuns să parcurgem drumul înapoi. Care a fost însă acel drum, asta e o altă căciulă...

## ...Și un pătrat magic

Din nou e vorba de o familie de jocuri și, ceea ce e cu adevărat interesant, autorul lor, **Traian Predan,** este tot un elev de la Liceul de Matematică-Fizică nr. 3 din București. Un coleg al lui Dan Dionisie deci. Pare a exista, într-adevăr, o oarecare legătură între matematică (și fizică) și jocurile logice...

Jocul de bază constă în 9 jetoane de carton, avînd înscrise pe ele cifrele de la 1 la 9, și care pot fi așezate într-un pătrat 3 x 3 (fig. 3). Asupra acestor jetoane se aplică următorul tip de mutări: deplasarea unei linii sau coloane de exact trei piese cu o căsuță sau două în orice direcție dorim, fără a ieși însă din suprafața marcată punctat în figura 3. Problema care se pune este ca după un număr oarecare de asemenea deplasări făcute la întîmplare, să reconstituim ordinea inițială, tot prin mutări regulamentare. (Nu este deci vorba cu adevărat de un pătrat magic, în sensul tradițional al termenului — cu suma numerelor pe linii, coloane și diagonale constantă, dar am păstrat denumirea dată de inventator jocului său.) Bineîn-



Fig.3

ţeles, o variantă imediată este de a plasa la început piesele la întîmplare şi de a încerca apoi să le aducem la ordinea din figura 3. O altă posibilitate (sugerată şi de autorul jocului) este de a trece la pătrate de dimensiuni superioare, ceea ce complică problema rezolvării. Pentru a ne face o idee despre complexitatea şi frumuseţea jocului, să urmărim în figura 4 o secvenţă de mutări care restaurează pătratul plecînd de la poziţia din figura 4.a. Au fost folosite 12 deplasări. Puteţi găsi o soluţie mai scurtă? T. Predan ştie una de numai 4 mutări!

Cititorul a sesizat probabil atît asemănările, cît şi deosebirile faţă de celebrul „14—15" al lui Sam Loyd („Perspico", în magazinele noastre). Aceste asemănări (ca tip de joc de permutare) fac plauzibilă utilizarea instrumentelor folosite la analiza jocului lui Loyd pentru descifrarea noului joc. Astfel, cred că este adevărată şi pentru pătratul magic următoarea afirmaţie: **numai permutările pare ale configuraţiei iniţiale** (permutările cu un număr par de inversiuni — perechi de cifre aşezate în ordine descrescătoare) **pot fi rezolvate.** Nu am reuşit să demonstrez această propoziţie (Este clar că mutările orizontale nu modifică paritatea şi este de asemenea vizibil că pe fiecare coloană numărul mutărilor în jos trebuie să fie egal cu numărul mutărilor în sus. Afirmaţia ar fi demonstrată dacă s-ar arăta că fiecare pereche de mutări sus-jos „oglindite" — una inversa celeilalte — introduc împreună un număr par de inversiuni. Încercările pe care le-am făcut arată că aceşta este cazul; un program de calculator ar putea eventual da un răspuns complet în această privinţă.)

În premisa că afirmaţia anterioară este adevărată, pe lîngă un criteriu de a decide dacă o problemă dată are sau nu soluţie, obţinem şi justificarea faptului că algoritmul următor de rezolvare a jocului este corect. Pentru codificarea lui, notăm cele trei linii cu **a, b, c** şi cele trei coloane cu A, B, C. Mişcarea spre dreapta a unei linii sau în sus a unei coloane se notează cu semnul + : **a+, b+, c+**, respectiv A+, B+, C+. Mişcarea spre stînga a liniilor şi în jos a coloanelor se notează cu semnul — : **a–**, **b–**, **c–**, A–, B–, C–. De exemplu, mutările din figura 4 corespund formulei B– **c–** B+ **c+** **c+** B– **c–** B+ C— **c+** C+ **c–**

Algoritmul procedează linie cu linie, de sus în jos. Primele două linii sînt uşor de restaurat, în ordinea 1, 2, 3, 4, 5, 6 a pieselor, folosind următoarea „reţetă": Căutăm piesa necesară completării locului de restaurat. Dacă ea se găseşte deja pe linia pe care lucrăm, o scoatem de acolo, înlocuind-o cu o piesă oarecare (folosim exact procedura prin care am aduce acolo piesa corectă). Presupunem deci că piesa necesară se găseşte pe una din liniile **b, c** atunci cînd lucrăm asupra liniei **a** şi pe linia **c** atunci cînd lucrăm asupra liniei **b.** Deplasăm această linie spre stînga sau spre dreapta — dacă este cazul — în aşa fel încît piesa căutată să nu se afle pe coloana pe care trebuie să ajungă. Deplasăm apoi în jos această coloană, pînă ce locul de completat ajunge pe linia piesei dorite. Introducem piesa în coloană, deplasînd linia, şi apoi aducem coloana la loc. Exemplu: Să presupunem că am adus la locurile lor piesele 1, 2, 3, 4 şi că piesa 5 se găseşte pe poziţia 6. O scoatem de aici prin C– **c+** C+ **c–** apoi aplicăm B– **c–** B+ **c+.** În continuare, dacă piesa 6 se găseşte pe poziţia 9, aplicăm **c+** C– **c–** C+

Dacă presupunerea anterioară privind paritatea permutărilor este corectă, atunci ultima linie este sau deja ordonată, sau piesele sale sînt permutate circular. O permutare circulară a lor poate fi realizată folosind mutările următoare:

B– **c–** B+ **c+** **c+** B– **c–** B+.

(a se remarca faptul că acestea sînt exact primele 8 mutări din fig. 4). Aplicînd o dată sau de două ori această secvenţă de mutări restaurarea este terminată. Şi la jocul 4 x 4 primele trei linii pot fi restaurate pe această cale. Rămîne de văzut ce se poate face cu linia a patra.

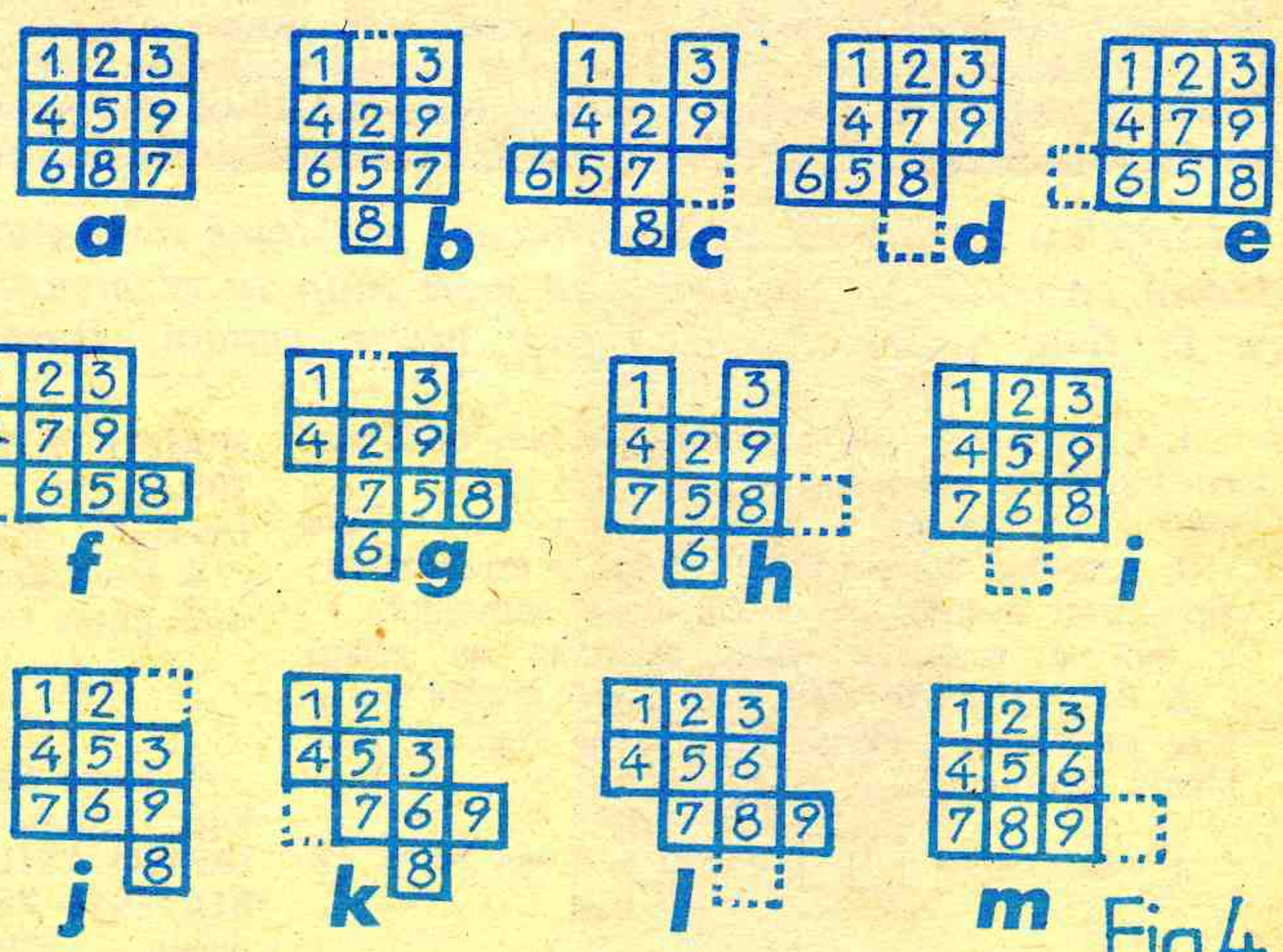


Fig.4

**În concluzie, jocuri interesante, cu multe variante, cerînd o analiză de natură matematică destul de serioasă, suficient de dificile în rezolvare pentru a fi atractive pentru amatorii de jocuri (deci şi pentru producătorii de profil). Şi, ceea ce este şi important şi îmbucurător, ambele sînt inventate de doi tineri, de doi elevi ai unui liceu de matematică-fizică, doi viitori matematicieni sau fizicieni sau altceva, despre care am siguranţa că vom mai auzi.** ●

**Dr. Gheorghe PĂUN**

# test de INTELIGENȚĂ

Coeficientul de inteligență (C.I.) reprezintă o materializare a încercărilor de măsurare în psihologie, fiind calculat după următoarea formulă, propusă de W. Stern în 1912:

$$C.I. = \frac{V.M.}{V.C.} \times 100,$$

unde V.M. este vîrsta mintală, V.C. virsta cronologică (etatea), iar C.I. = coeficientul de inteligență.

În principiu, scările de inteligență cuprind o baterie de probe (teste) care permit diagnosticarea diverselor aspecte ce definesc inteligența: informația (cultură generală), raționamentul aritmetic, vocabularul, stabilirea analogiilor, surprinderea succesiunii, perceperea întregului, capacitatea de concentrare, discriminarea între esențial și neesențial, capacitatea de învățare și adaptare la o situație nouă ș.a. În prelucrarea și interpretarea rezultatelor se utilizează un complex aparat statistico-matematic, decurgînd din însăși definiția testului, probele au un înalt grad de standardizare, ceea ce înseamnă că se urmărește crearea unor condiții egale de examinare și apreciere pentru toți subiecții.

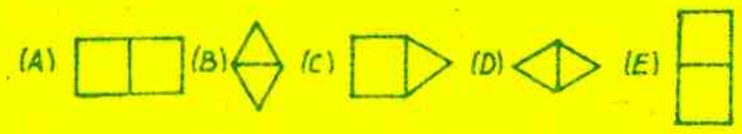
Vă propunem, în cele ce urmează, un test de inteligență pentru categoria de vîrstă cuprinsă între 9 și 25 de ani. Recomandăm celor ce-l rezolvă multă precauție în interpretarea datelor: acestea au o valoare doar orientativă. Un examen serios al inteligenței nu se reduce niciodată la o singură probă psihologică; acesta presupune intervenția unui psiholog.

*Citiți cu atenție, în ordine, fiecare problemă și răspundeți notîndu-vă varianta considerată corectă. Nu pierdeți prea mult timp cu rezolvarea unei probleme, esențialul este ca în final să realizați cît mai multe puncte. Durata probei este de* **45 minute**.

**1.** Care dintre cele cinci animale face notă discordantă cu celelalte?
**urs șarpe vacă cîine tigru**

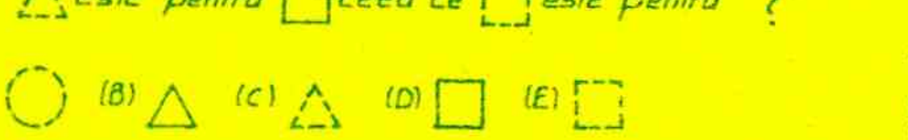
**2.** Aranjînd literele RABVEI într-o anumită ordine, veți obține un cuvînt care semnifică:
**o țară o mare un județ un oraș un animal**

**3.** Alegeți dintre cele cinci figuri notate cu litere pe aceea care se potrivește logic în problema propusă:




**4.** Care din seria de cinci cuvinte are o semnificație diferită comparativ cu celelalte?
**cartof pară măr prună caisă**

**5.** Alegeți dintre cele cinci figuri notate cu litere pe aceea care se potrivește logic în problema propusă.




**6.** Radu are 12 ani, de trei ori mai mult decît fratele său. Cîți ani va avea Radu cînd va fi numai de două ori mai în vîrstă decît fratele său?
**15 16 18 20 21**

**7.** Alegeți cuvîntul potrivit pentru rezolvarea raționamentului:
**FRATELE ESTE PENTRU SORĂ CA ȘI NEPOTUL PENTRU...**
**mamă tată mătușă unchi nepoată**

**8.** Care dintre cele cinci „figuri" se aseamănă cel mai puțin cu celelalte patru?

A Z V N E

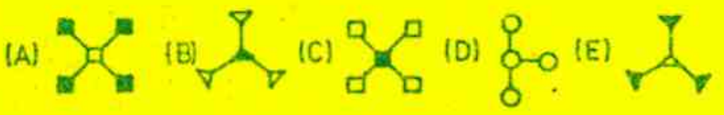
**9.** Care dintre cele cinci cuvinte completează logic raționamentul:
**LAPTELE ESTE PENTRU PAHAR CEEA CE SCRISOAREA ESTE PENTRU...**
**timbru stilou plic destinatar poștă**

**10.** Care dintre cele cinci figuri nu se încadrează în grup?

**11.** Care dintre cifrele notate cu litere completează logic raționamentul:
**AMAL : LAMA = 5232 : ?**
**(a) 2523 (b) 3252 (c) 2325 (d) 3225 (e) 5223**

**12.** Dacă cîțiva „SMAUG" sînt totodată „THOR" și cîțiva „THOR" sînt totodată „THRAIN", atunci cîțiva „SMAUG" vor fi neapărat „THRAIN".
**adevărat fals parțial adevărat**

**13.** Care dintre cele cinci figuri de mai jos nu se încadrează în grup?

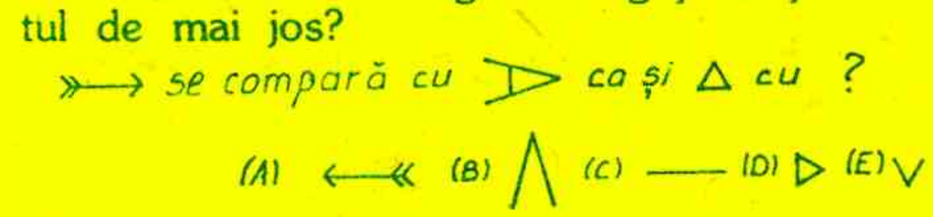


**14.** Alegeţi cuvîntul potrivit pentru rezolvarea raţionamentului:
**COPACUL ESTE PENTRU SOL CEEA CE COŞUL ESTE PENTRU...**
**fum cărămidă cer garaj acoperiş**

**15.** Care cifră nu se potriveşte în şirul următor:
**9 — 7 — 8 — 6 — 7 — 5 — 6 — 3**
**nouă opt şase cinci trei**

**16.** Care dintre cele cinci cuvinte se potriveşte cel mai puţin în seria:
**pipăit gustat auzit zîmbit văzut**

**17.** Care dintre imagini întregeşte raţionamentul de mai jos?



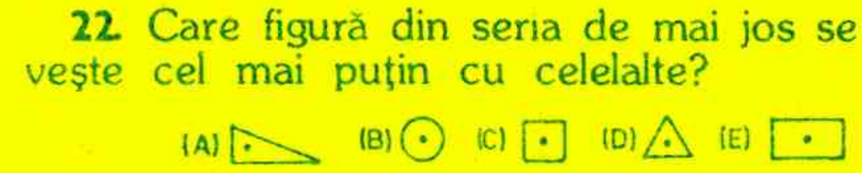

**18.** Leontin este mai înalt decît Radu, Adrian este mai mic decît Leontin. Care dintre afirmaţiile de mai jos este corectă?
**(a) Adrian este mai înalt decît Radu**
**(b) Adrian este mai mic decît Radu**
**(c) Adrian este la fel de înalt ca şi Radu**
**(d) Din datele problemei nu putem stabili dacă Adrian sau Radu este mai înalt.**

**19.** Care dintre obiectele de mai jos se potriveşte cel mai puţin cu celelalte?
**şosetă cămaşă pantof portmoneu pălărie**

**20.** Care dintre cifrele de mai jos completează logic raţionamentul: RAARRAR : 3113313 = = RARAARAR : ?
**(a) 13133131 (b) 13133313 (c) 31311131**
**(d) 31311313 (e) 31313113**

**21.** Aranjînd într-o anumită ordine literele „ALIMON", se va obţine o denumire de:
**mare ţară oraş fluviu animal**

**22.** Care figură din seria de mai jos se potriveşte cel mai puţin cu celelalte?



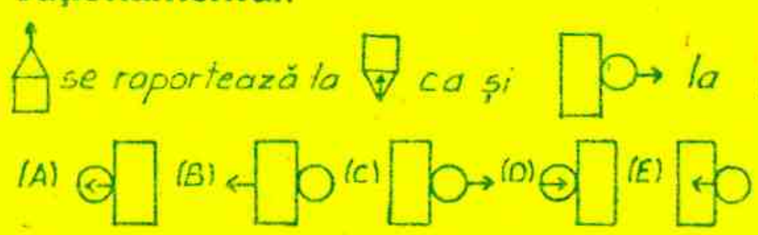

**23.** Rezolvaţi raţionamentul alegînd cuvîntul potrivit:
**GLONŢUL ESTE PENTRU PUŞCĂ LA FEL CA ŞI PIATRA PENTRU...**
**(a) praştie (b) perete (c) tun (d) maşină (e) şosea**

**24.** Dacă cîţiva „BIFUR" sînt „BOFUR" şi fiecare „GLOIN" este totodată şi „BOFUR", atunci cîţiva „BIFUR" vor fi şi „GLOIN".
**adevărat fals parţial adevărat**

**25.** Care dintre cele cinci figuri se deosebeşte şi nu face parte din grup?

**26.** Care dintre literele din şirul de mai jos nu se potriveşte logic cu celelalte?
A - D - G - I - J - M - P - S
D I J M S

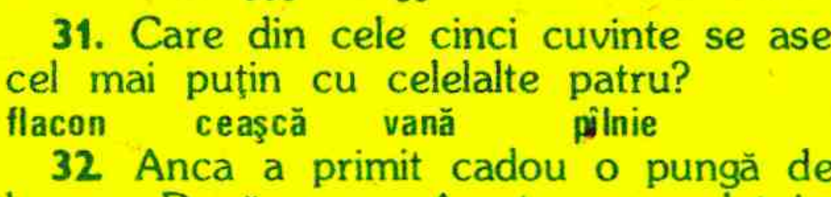
**27.** Alegeţi figura care completează în mod logic raţionamentul:




**28.** Costul unui articol a fost redus cu 20%. După reducerea de preţ, cu ce procent trebuie să fie ridicat preţul produsului ca să ajungă la costul iniţial?
**15% 20% 25% 30% 40%**

**29.** Care dintre metalele notate mai jos este de altă categorie decît celelalte?
**cupru fier bronz staniu plumb**

**30.** Alegeţi imaginea potrivită pentru completarea raţionamentului:




**31.** Care din cele cinci cuvinte se aseamănă cel mai puţin cu celelalte patru?
**flacon ceaşcă vană pîlnie tavă**

**32.** Anca a primit cadou o pungă de bomboane. După ce a mîncat una, a dat jumătate din ce a rămas surorii sale. Aceasta a mai mîncat o bomboană şi restul a împărţit în mod egal cu fratele ei. Au mai rămas 5 bomboane. Cîte bomboane a avut Anca iniţial în pungă?
**11 22 23 45 46**

**33.** Care dintre cele cinci cuvinte are o semnificaţie diferită de celelalte?
**grîu fin orz ovăz orez**

**34.** Care dintre cifre nu este la locul potrivit?
**2 — 3 — 6 — 7 — 8 — 14 — 15 — 30**
**trei şapte opt cincisprezece treizeci**

**35.** Alegeţi figura corespunzătoare pentru rezolvarea raţionamentului:

**36.** O staţie cosmică a înregistrat trei mesaje ciudate. Oamenii de ştiinţă le-au studiat şi au descifrat următoarele:
„ELROS ALDARION ELENDIL" - înseamnă: „EXPLOZIE PERICULOASĂ DE RACHETE"
„EDAIN MINATUR ELROS" - înseamnă: „FOC PERICULOS PE NAVA COSMICĂ"
„ALDARION GIMILZOR GONDOR" - înseamnă: „EXPLOZIE FATALĂ DE GAZ"
Care este semnificaţia cuvîntului „ELENDIL"?
**periculos explozie rachetă gaz nimic**

**37.** Care dintre obiectele desenate face notă discordantă cu celelalte?

**38.** Alegeţi cuvîntul potrivit pentru rezolvarea raţionamentului:
**CUREAUA ESTE PENTRU CATARAMĂ CEEA CE PANTOFUL ESTE PENTRU...**
**şosetă degetul piciorului picior şiret talpa piciorului**

**39.** Care dintre figuri nu se potriveşte logic în seria de mai jos?

**40.** Ştefan a primit rest, la magazin, 6 lei. În total a primit 7 monede printre care 2 identice. Ce valoare este înscrisă pe acestea?
**5 bani 15 bani 25 bani 1 leu 3 lei**

**41.** Care dintre figurile de mai jos se deosebește într-un anume fel de celelalte?

**42.** Așezînd într-o anumită ordine literele NYOLEC, veți obține denumirea unui:

ocean țară fluviu oraș insulă

**43.** Care dintre figuri completează în mod logic raționamentul:

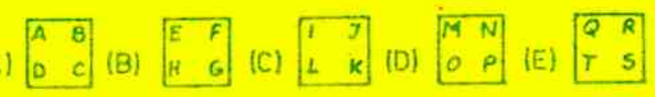
**44.** Dacă fiecare „WARG" este totodată și „TWERP" și nici un „TWERP" nu este „GOLLIOM", atunci nici un „GOLLIOM" nu poate fi „WARG".

adevărat fals parțial adevărat

**45.** Care dintre animalele de mai jos face parte din altă categorie?

cal cangur zebră cerb măgar

**46.** Care dintre figuri nu se potrivește în seria de mai jos?




**47.** Rezolvați raționamentul alegînd cuvîntul potrivit:

DEGETUL PENTRU MÎNĂ ESTE CEEA CE FRUNZA ESTE PENTRU...

pom creangă floare creangă scoarța Pămîntului

**48.** Un vînzător își trimite ajutorul la magazie să aducă 9 pepeni. Acesta poate să aducă deodată numai 2 pepeni. De cîte ori trebuie să meargă la magazie ajutorul ca să transporte 9 pepeni?

patru patru și jumătate cinci
cinci și jumătate șase

**49.** Care dintre figurile din seria de mai jos se deosebește de celelalte?

**50.** Care dintre cuvinte completează raționamentul:

PICIORUL ESTE PENTRU GENUNCHI CEEA CE MÎNA ESTE PENTRU...

deget cot antebraț umăr

**51.** Care dintre cele cinci figuri nu se potrivește în seria de mai jos?

**52.** Șerban este în același timp printre cei mai buni 19 elevi din clasă și printre cei mai slabi 19 elevi ai clasei. Cîți elevi are clasa?

19 35 36 37 38

**53.** Rezolvați raționamentul:

APA ESTE PENTRU GHEAȚĂ LA FEL CA LAPTELE PENTRU...

miere caș cozonac cafea prăjitură

**54.** Care dintre cifre nu face parte din serie?

1 — 2 — 5 — 10 — 13 — 26 — 29 — 48

**55.** Care dintre cele cinci produse alimentare nu aparține grupului?

șuncă ficat cotlet ceafă costiță

**56.** Fiecare „FLEEP" este totodată și „SLOOP" și fiecare „SLOOP" este și „LOOPI", atunci fiecare „FLEEP" trebuie să fie și „LOOPI".

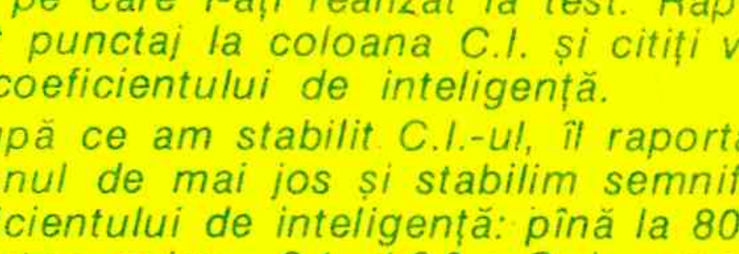
adevărat fals parțial adevărat

**57.** Care dintre cele cinci figuri completează logic raționamentul?

**58.** Care dintre cele cinci categorii se aseamănă cel mai puțin cu celelalte?

acru ar hectar metru pătrat iard

**59.** Care dintre figuri rezolvă raționamentul:




**60.** Capul unui pește are 9 cm lungime. Coada este egală cu capul plus 1/2 din lungimea corpului. Lungimea corpului este egală cu suma lungimii capului și a cozii. Care este lungimea peștelui?

27 cm 54 cm 63 cm 72 cm 81 cm

*Acum, după ce ați rezolvat problemele incluse în test, urmează corectarea prin confruntarea răspunsurilor date de dv. cu cele corecte pe care le găsiți la pagina 128. Pentru fiecare răspuns corect se acordă cîte un punct.*

*Pasul următor constă în totalizarea răspunsurilor corecte, după care se operează cu tabelul de la pag. 128: coborîți pe coloana vîrstei în care vă încadrați pînă întîlniți punctajul pe care l-ați realizat la test. Raportați acest punctaj la coloana C.I. și citiți valoarea coeficientului de inteligență.*

*După ce am stabilit C.I.-ul, îl raportăm la etalonul de mai jos și stabilim semnificația coeficientului de inteligență: pînă la 80 : C.I. foarte mic; 81–100 : C.I. mediu; 101–110 : C.I. peste medie; 111–120 : C.I. înalt; 121–130 : C.I. foarte mare; peste 131 : capacități deosebite.*

*Un exemplu: un elev de 15 ani a realizat 39 puncte în 45 minute. Aceasta înseamnă un coeficient de inteligență de 118, adică un potențial înalt (valoarea este cuprinsă între 111 și 120).*

*Traducere și adaptare după Interpres Magazin de* H. PITARIU *și* M. KULCSAR

# Câteva probleme celebre ale ANTICHITĂȚII

## ...Cvadratura cercului

Problemă celebră, cunoscută cu cca 1 800 de ani î.e.n. din papirusul lui Ahmes, care cere **„construirea unui pătrat având aria egală cu a unui cerc de rază dată folosind numai rigla și compasul“.**

Dacă notăm cu R raza cercului și cu x latura pătratului căutat, va trebui atunci să avem satisfăcută egalitatea: $x^2 = \pi \cdot R^2$, sau $x = R \cdot \sqrt{\pi}$; problema se reduce deci la construirea unui segment de lungime $\sqrt{\pi}$ numai cu rigla și compasul. Cum J. Lambert (1767) a arătat că numărul $\pi$ este irațional, iar F. Lindemann (1882) demonstrează transcendența sa, în concluzie numărul $\pi$ nu poate fi soluție a unei ecuații algebrice cu coeficienți întregi și nici a unei ecuații care ar fi rezolvabilă printr-un șir de rădăcini pătrate. De aici se deduce că numărul $\pi$, și deci nici $\sqrt{\pi}$, nu poate fi construit pe cale geometrică, numai cu rigla și compasul.

**Cunoașterea și studierea geometriei în antichitatea greacă erau importante chiar în pregătirea omului de cultură. Dovadă stau cuvintele lui Platon scrise la intrarea în „Academie“: „Cine nu cunoaște geometria, să nu intre“.**

**Problemele de construcție geometrică s-au constituit în acea vreme într-un mod de a uni abstractul cu concretul, cu ajutorul celor mai simple forme ale mișcării mecanice, rectilinii și circulare generate de către riglă și compas. Condițiile construcțiilor geometrice cu ajutorul riglei și compasului au fost stabilite de către Pitagora într-un număr finit de operații și intersecții între dreaptă și cerc, astfel că probleme după probleme se „supuneau“ acestei metode. Cu toate acestea, trei probleme au rămas „suverane“ împotriva tuturor încercărilor de geniu ale geometrilor antici de a le supune cu ajutorul riglei și compasului. Să facem cunoștință cu ele și să încercăm să le „înduplecăm“ și cu alte instrumente decît cele clasice. Deci...**

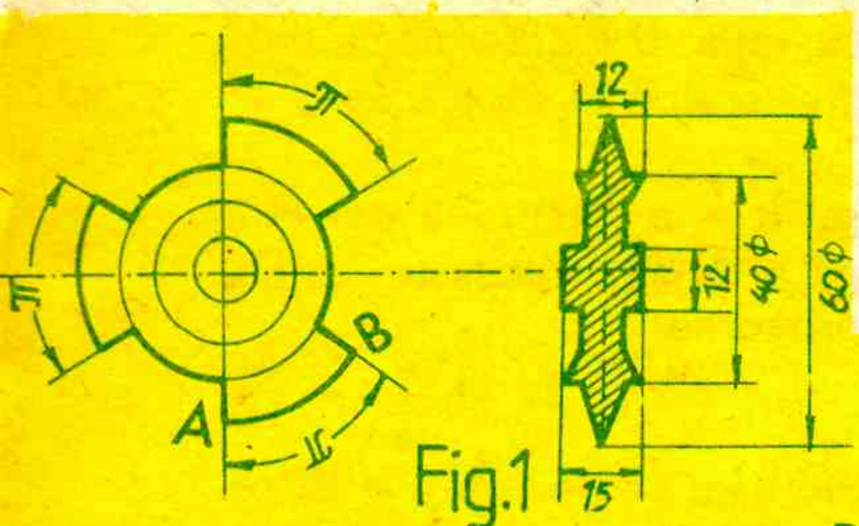


Fig.1

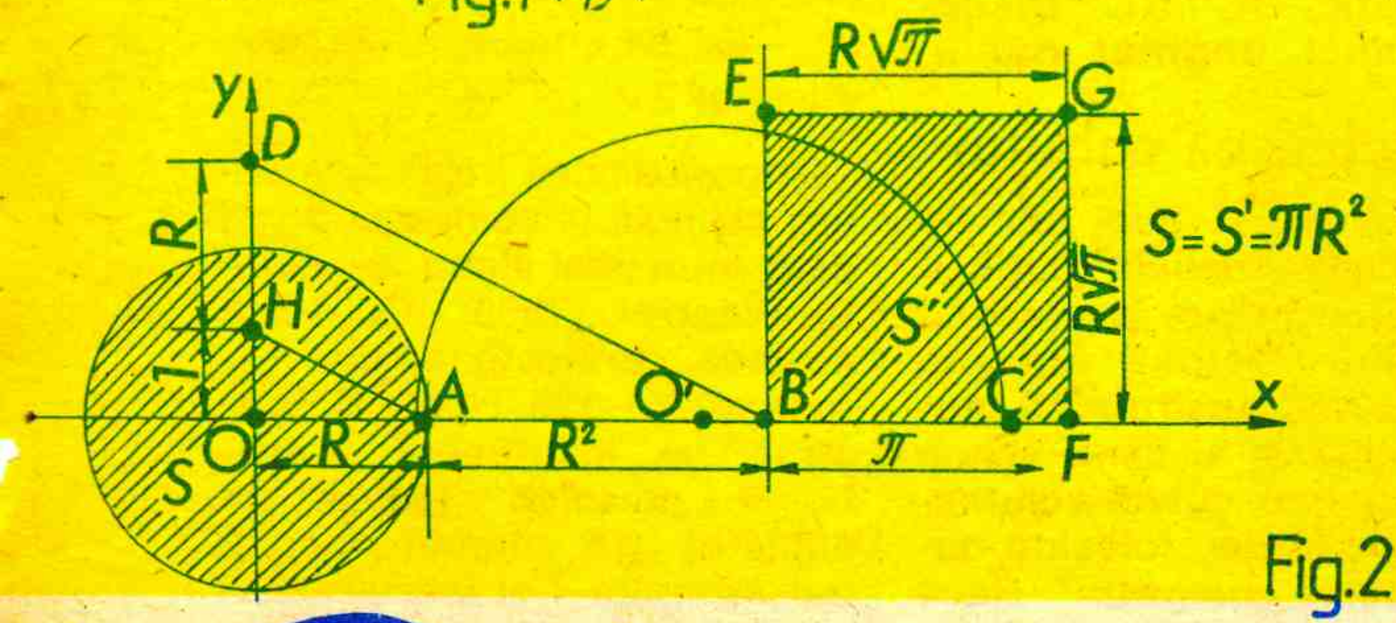


Fig.2

Cu toate acestea, în cele ce urmează ne propunem să arătăm cum se poate rezolva această problemă dacă, pe lîngă riglă și compas, vom folosi și un alt instrument care ne permite să construim un segment de lungime egală cu $\pi$ și pe care l-am denumit **cvadrator** (1943). Dar ce este cvadratorul?

Așa cum se vede în figura 1, cvadratorul este un disc metalic circular, de rază r, a cărui periferie a fost împărțită în 2r părți egale. Discul construit de noi are raza r = 3 cm și deci a fost împărțit în 2r = 6 părți egale.

Deoarece periferia acestui disc a fost bine ascuțită, rostogolirea lui pe o foaie de hîrtie plană de-a lungul unei rigle va lăsa o urmă rectilinie de lungime:

$$\overset{\frown}{AB} = \frac{2 \cdot \pi \cdot r}{6} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 3}{6} = \pi \text{ cm.}$$

Fie acum cercul cu centrul O și raza R (fig. 2). Ne propunem să construim un pătrat de arie egală cu a cercului de rază R.

Prin O ducem Ox și apoi Oy perpendicular pe Ox. Pe Oy se ia OH = 1 cm, HD = R cm, iar pe Ox se ia OA = R cm.

Unim pe H cu A, iar prin D ducem o paralelă la AH care taie axa Ox în B. Deoarece AH ∥ BD, teorema lui Tales aplicată triunghiului OBD ne dă: $\frac{OH}{HD} = \frac{OA}{AB}$ sau $\frac{1}{R} = \frac{R}{AB}$, de unde $AB = R^2$.

Pe prelungirea lui AB, desfășurăm cu ajutorul cvadratorului segmentul $BC = \pi$, apoi pe $AC = AB + BC$ ca diametru descriem semicercul AEC cu centrul în O'. Perpendiculara din B pe diametrul AC taie semicercul în E. Cum $BE^2 = AB \cdot BC = R^2 \cdot \pi$, segmentul $BE = R \cdot \sqrt{\pi}$ este latura pătratului căutat a cărui arie ($BE^2 = \pi \cdot R^2$) este egală

cu aria cercului de rază R. **În acest mod, oricare ar fi cercul de rază R, se poate determina latura pătratului a cărui arie este egală cu a cercului dat.**

Rezultatele obținute sînt riguros exacte din punct de vedere matematic, construcția avînd precizia care este dată de eroarea instrumentelor folosite.

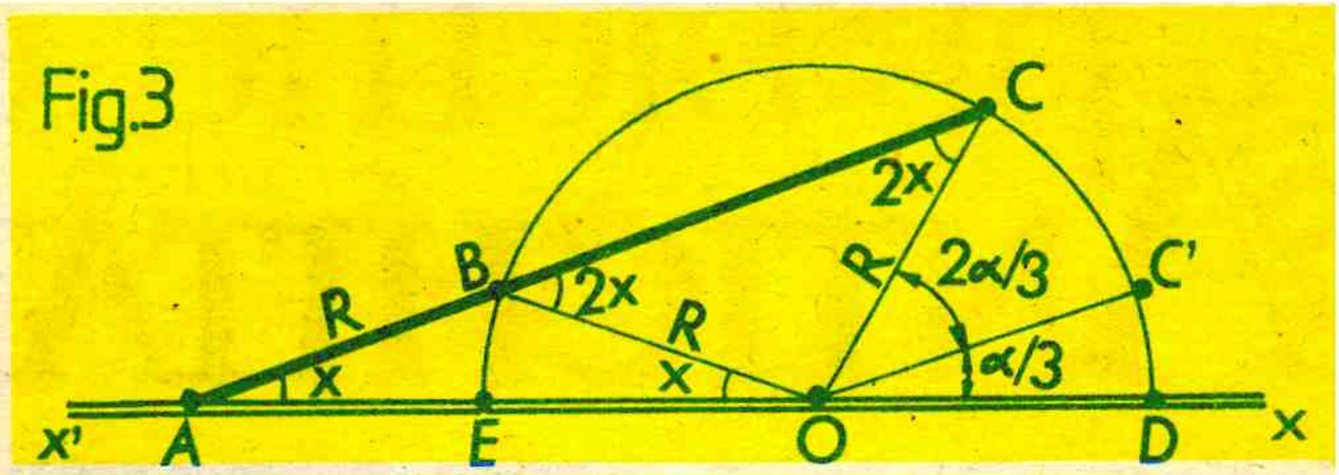
## ...Trisecția unghiului

Problemă celebră de geometrie cunoscută din antichitatea elină care cere **„să se împartă un unghi dat în trei părți egale, folosind numai rigla și compasul"**. Dacă $3\alpha$ este unghiul dat, conform relației cunoscute: $\sin 3\alpha = 3\sin\alpha - 4\sin^3\alpha$, problema revine la construcția soluției ecuației: $4x^3 - 3x + a = 0$, în care am notat $\sin 3\alpha = a$, și $\sin\alpha = x$ (a fiind dat).

Această ecuație nu admite în general rădăcini raționale și nici exprimabile prin rădăcini cu indici egali cu 2, fapt demonstrat de P. Wantzel (1837). În acest mod, rezultă că „trisecția unghiului" numai cu rigla și compasul este imposibil de rezolvat.

Metode aproximative au fost date de Hippias din Elis (sec. V î.e.n.), Nicomede (sec. III î.e.n.) și Pappos din Alexandria (sec. III î.e.n.). De asemenea, problema a fost rezolvată cu ajutorul unor curbe: trisectoarea lui Longchamps (1888), a cărei ecuație este $x(x^2 - 3y^2) - r(x^2 + y^2) = 0$, și trisectoarea lui Maclaurin (1720), avînd ecuația carteziană $x(x^2 + y^2) - r(y^2 - 3x^2) = 0$. Instrumente care să construiască graficul acestor funcții nu au fost însă realizate.

Arhimede (287—212 î.e.n.) a rezolvat însă trisecția unghiului folosind în afară de riglă și compas **o riglă mobilă,** pe care a fost marcat un segment AB egal cu raza R a unui semicerc cu centrul în vîrful O al unghiului $\alpha$, așezată astfel încît punctul A să se găsească pe prelungirea laturii OD a unghiului, punctul B pe semicerc, iar dreapta AB să treacă prin C (a doua extremitate a unghiului $\alpha$; fig. 3.).




În acest scop, rigla mobilă AB se va deplasa de-a lungul unui ghidaj x'x, astfel încît să se poată roti în jurul punctului A. Deplasăm rigla mobilă de-a lungul ghidajului x'x și, în același timp, o rotim în jurul punctului A pînă cînd punctele B și C vor fi situate pe cerc (punctele A, B, C vor fi deci coliniare). Din figură se constată că: $\widehat{OAB} = \widehat{AOB} = x$ (triunghiul AOB fiind isoscel, AB = BO = R).

Cum triunghiul BOC este isoscel (OB = OC = R), iar unghiul $\widehat{OBC}$ este exterior triunghiului AOB și deci egal cu suma unghiurilor interioare nealăturate, vom putea scrie: $\widehat{OBC} = \widehat{BCO} = \widehat{BAO} + \widehat{AOB} = x + x = 2x$. Dar unghiul $\widehat{DOC} = \alpha$ este exterior triunghiului AOC și deci:

$\widehat{DOC} = \alpha = \widehat{OAC} + \widehat{ACO} = x + 2x = 3x$, de unde rezultă $\alpha = 3x$ și deci $x = \alpha/3$.

Punctul B situat pe semicercul ECD determină unghiul $\widehat{EOB} = x = \alpha/3$. Ducem apoi OC' || AC și rezultă $\widehat{C'OD} = \widehat{CAO} = x = \alpha/3$ (fiind corespondente), iar $\widehat{C'OC} = \alpha - \alpha/3 = 2\alpha/3$.

**Dreapta OC'||BC trisectează deci unghiul dat $\alpha$.**

## ... Dublarea cubului

Cunoscută și sub numele de problema delică (după o legendă cu privire la oracolul din insula Delos), aceasta cere **„să se construiască muchia unui cub al cărui volum să fie egal cu dublul volumului unui cub dat, folosind numai rigla și compasul"**. Dacă notăm cu a muchia cubului dat și cu x muchia cubului cu volumul de două ori mai mare, va trebui să avem satisfăcută ecuația: $x^3 = 2a^3$, sau $x = a \cdot \sqrt[3]{2}$

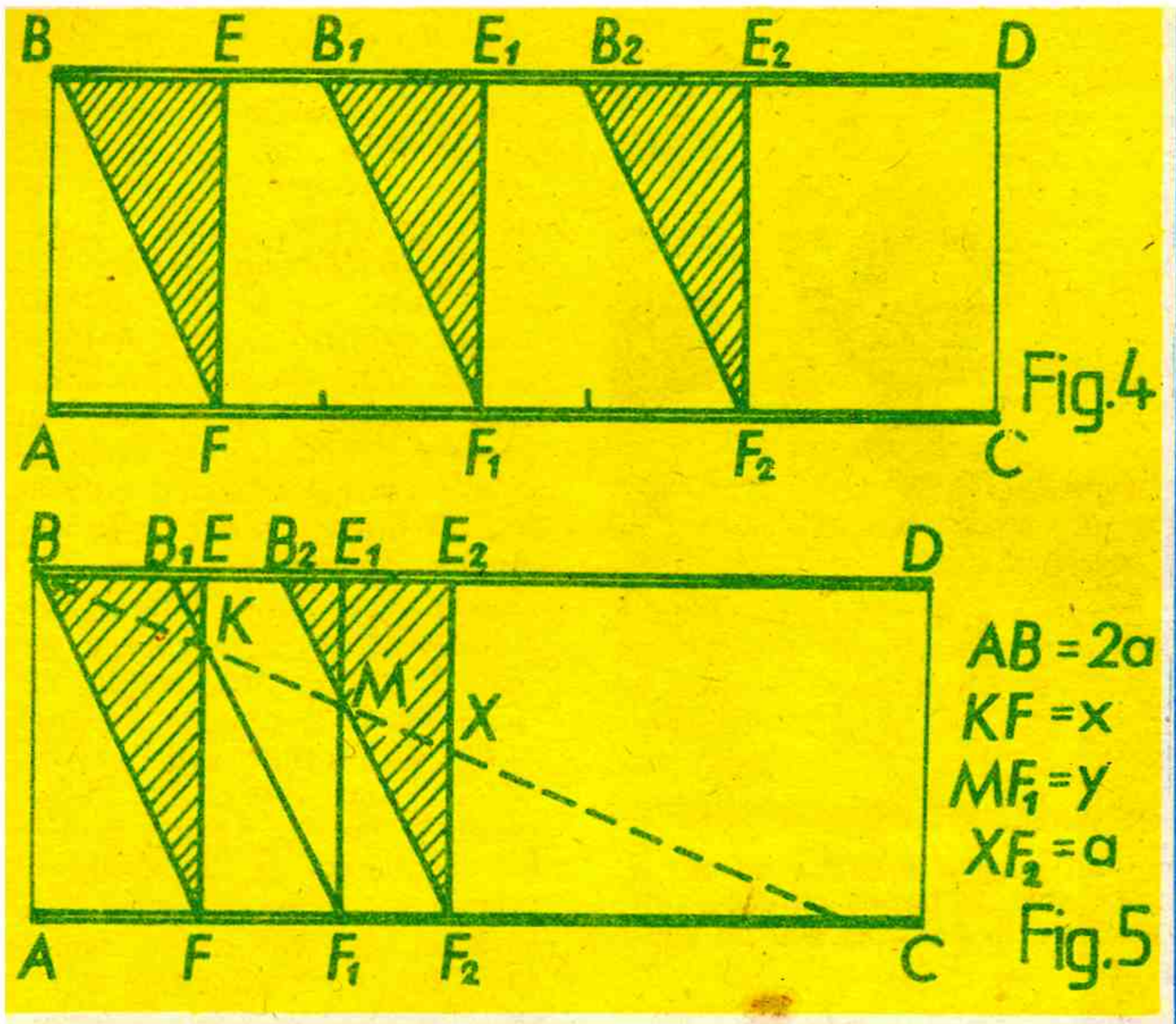
Problema a fost formulată în antichitatea elină de Eutokios din Ascalona (sec. VI î.e.n.). Metode aproximative de rezolvare au fost date de Arhitas din Tarent (400—360 î.e.n.), Menecmus (375—325 î.e.n.) cu ajutorul intersecției dintre o parabolă și o hiperbolă. Pentru construirea acestor conice avem nevoie în afară de riglă și compas de alte două instrumente: un parabolograf și un hiperbolograf care să le traseze.

Nicomede (sec. III î.e.n.) rezolvă problema folosind însă concoida ce-i poartă numele, iar Diocles (sec. II î.e.n.) folosește cisoida. Hipocrate din Chios (sec. V î.e.n.) reduce problema la inserarea a doi termeni x și y între 2a și a, astfel încît 2a, x, y, a să formeze o progresie geometrică cu rația $1/\sqrt[3]{2}$. Termenii progresiei sînt: $2a, 2a/\sqrt[3]{2}, 2a/\sqrt[3]{4}, 2a\sqrt[3]{8} = a$. Pentru a construi pe $a\sqrt[3]{2}$ se folosește dubla proporție:

$$\frac{2a}{x} = \frac{x}{y} = \frac{y}{a} \quad (1)$$

din care se deduce $y = 2a^2/x$; $y^2 = ax$, de unde $y^3 = 2a^3$ sau $y = a\sqrt[3]{2}$.

Imposibilitatea rezolvării numai cu rigla și compasul a fost dată mult mai tîrziu de către P. Wantzel (1839). Cu toate acestea, Eratostene din Cirena (275—195 î.e.n.) a construit un instrument simplu numit **mesolab** (adică un captator de mărimi medii), dat în figura 4 și format din 3




echere dreptunghice egale între ele, dar de dimensiuni arbitrare. Unul dintre ele, BEF, este fix, iar celelalte două, $B_1E_1F_1$ și $B_2E_2F_2$, se pot deplasa spre dreapta sau spre stînga de-a lungul unor ghidaje paralele BD și AC. Pe ghidajul superior se deplasează catetele $B_1E_1$ și $B_2E_2$, iar pe cel inferior vîrfurile opuse lor $F_1$ și $F_2$.

Pe cateta verticală $E_2F_2$ a triunghiului $B_2E_2F_2$ luăm din vîrful $F_2$ un segment $F_2X$, astfel ca $AB/F_2X = 2a/a$.

Deplasăm apoi ambele echere mobile $B_1E_1F_1$ și $B_2E_2F_2$ pînă cînd punctele K și M de intersecție a catetei cîte unui triunghi cu ipotenuza celui următor vor fi situate pe aceeași dreaptă cu punctele B și X (figura 5). Punctele B, K, M și X vor fi deci coliniare. Din asemănarea triunghiurilor care se formează: ABF și $KFF_1$; BKF și $KMF_1$; $KFF_1$ și $MF_1F_2$; $KMF_1$ și $MXF_2$ se obține: $\frac{AB}{KF} = \frac{KF}{MF_1} = \frac{MF_1}{XF_2}$.

Dacă notăm: $AB = 2a$; $KF = x$; $MF_1 = y$; $XF_2 = a$, relația anterioară devine: $\frac{2a}{x} = \frac{x}{y} = \frac{y}{a}$, adică identică cu (1). Rezultă: $MF_1 = y = a \cdot \sqrt[3]{2}$.

Deci pentru a obține segmentul $MF' = y = a \cdot \sqrt[3]{2}$ deplasăm echerele mobile $B_1E_1F_1$ și $B_2E_2F_2$ de-a lungul ghidajelor AC și BD pînă cînd punctele K și M de intersecție a catetelor EF și $E_1F_1$ cu ipotenuzele $B_1F_1$ și respectiv $B_2F_2$ vor fi situate pe aceeași dreaptă cu punctele B și X. **În momentul în care cele 4 puncte B, K, M, X sînt coliniare, segmentul $MF_1 = a \cdot \sqrt[3]{2}$ reprezintă muchia cubului al cărui volum este $V = MF_1^3 = 2a^3$, adică de două ori volumul cubului de muchie a.**

Dată fiind simplitatea instrumentelor expuse, acestea se pot constitui într-o trusă care să le conțină pe toate: **cvadratorul cercului** (realizat de Cerchez Mihu), **trisectorul lui Arhimede** și **duplicatorul cubului** (sau mesolabul lui Eratostene), împreună cu indicațiile necesare pentru folosirea lor. În acest mod vom avea posibilitatea să rezolvăm efectiv cele 3 probleme celebre de geometrie ale antichității eline, într-un timp scurt și cu erori minime, date de construcția instrumentelor. ●

**Cerchez MIHU,**
**Gheorghe BADEA**

DIVERTISMENT S.T.

# CAMPION sau nimic?

oricît de mult s-a scris și vorbit pe tema enigmaticei retrageri – în plină glorie — a marelui campion de șah Robert Fischer, oricît de bine i-am cunoaște (unii dintre noi) „secreta“ existență de la ultima sa apariție oficială și pînă astăzi, cînd fiecare „mutare“ îi este învăluită în cel mai adînc mister, trebuie să recunoaștem că „subiectul Fischer“ ne mai incită încă. Pretutindeni se mai speră într-o miraculoasă revenire, ofertele sînt încă substanțiale, cîteva ziare apusene întreține în continuare iluzia cu nostime rubrici de... înduplecare – în coloanele cărora zeci și zeci de „fani“ îi imploră zilnic „come back-ul“ –, iar în Cișmigiu „problema“ este, ca întotdeauna, deschisă și... în studiu. Orice veste despre soarta genialului jucător, sosită de peste ocean sau de mult mai de aproape, transmisă de o mare agenție de presă ori „adusă cu mari sacrificii“ (neșahiste!) de vreun reporter norocos, vine de fiecare dată ca o adevărată sărbătoare. Cam aceeași senzație am simțit și eu (deși nu i-am

**Ultima apariţie publică a campionului purtînd medalia de aur a oraşului New York şi „ultimele" lui cuvinte: „În lumea întreagă sînt mai celebru decît (fotbalistul) Joe Namath. În America sînt un simplu necunoscut".**

fost niciodată „fan"), aflînd cu cîtva timp în urmă dintr-un comentariu, nici el foarte recent, al publicaţiei belgrădene „Politika", că Bobby e... viu şi nevătămat şi mai ales că reacţionează pozitiv la vederea pătrăţelelor albe şi negre. Că într-adevăr aşa stau lucrurile o dovedeşte următoarea întîmplare.

Aflîndu-se într-o cafenea, cu un pahar în faţă, fostul campion al lumii a observat la masa vecină o partidă cu adevărat pe viaţă şi pe moarte, jucată însă de doi ignoranţi în materie de şah. Cînd, la capătul răbdării, a încercat să-i arate unuia din „paţeri" (ageamiu în argoul şahist) ce greşeală imensă făcuse la ultima mutare, s-a trezit apostrofat şi luat în zeflemea. Bobby nu s-a mai putut abţine şi... şi-a dezvăluit, mîndru, numele. La care cei doi s-au privit nedumeriţi, şi au pufnit în rîs.

– Ei şi ce dacă eşti Robert Fischer? – i-a replicat „paţerul". Eu sînt Jack Robbins, iar el este Ted Kapeliuschnick, şi nu facem caz de asta!

N-am mai aflat dacă Bobby a insistat să le explice „paţerilor" cum... devine cazul, dar a fost suficient să dau frîu liber imaginaţiei: dacă a chibiţat înseamnă că n-a uitat de şah; şi dacă n-a uitat înseamnă că a aflat că Anatoli Karpov nu mai este campion mondial; deci ştie de Kasparov şi poate i-o fi mai simpatic, deci... Mărturisesc că, nemaiauzind în ultimul timp aproape nimic despre american, multă vreme n-am îndrăznit nici măcar să mă gîndesc că aceşti doi titani ar putea juca vreodată împreună (într-un meci de vis!). De cînd cu povestea cu cafeneaua însă, ideea mă captivează pe zi ce trece – şi am auzit că nu numai pe mine! –, dar aceasta este o altă poveste. Faptul că el a ieşit ziua în amiaza mare pe stradă, fără ochelari fumurii, fără barbă ori alte astfel de „accesorii" indispensabile oricărui star care se respectă, că a poposit într-o cafenea şi s-a amestecat într-o dispută şahistă, ba, mai mult, a strigat în gura mare că el este... Fischer, dovedeşte că „monstrul" e pe drumul cel bun.

Dacă faimoasa ecuaţie – cu zeci de parametri – a revenirii sale îşi mai caută încă soluţia şi mai ales alchimiştii, această ultimă pătanie a singurei „cunoscute" – Robert James Fischer – pare a da din nou speranţe milioanelor de iubitori, mai mult sau mai puţin eruditi, ai şahului.

Întîmplarea în sine, făcînd abstracţie de celebrul ei protagonist, nu este cîtuşi de puţin inedită. Istoria şahului păstrează numeroase alte exemple de jucători de faimă mondială ignoraţi în mod asemănător sau confundaţi cu cine ştie ce fabricant de îngheţată sau patron de local. Cu exact un secol în urmă, marelui adversar al lui Wilhelm Steinitz – J. Zukertort – i-a fost dat să treacă printr-o situaţie similară şi mai plină de haz. La scurt timp după încheierea meciului său cu Steinitz pentru titlul suprem; marele maestru se afla într-un orăşel de provincie din Anglia pentru o scurtă perioadă de odihnă. Întîmplarea a făcut ca într-una din zile, pe cînd îşi făcea promenada, să nimerească în mijlocul unei aprige confruntări şahiste între două cluburi rivale. Tot întîmplarea a făcut ca exact atunci un combatant să devină indisponibil şi, cum Zukertort era singurul spectator, în disperare de cauză căpitanul echipei l-a rugat să ocupe locul.

– Cu plăcere – a răspuns marele maestru –, numai că trebuie să vă spun că eu sînt Zukertort.

– Şi ce importanţă are asta, sir? Dacă ştiţi să mutaţi piesele, nu văd de ce n-aţi juca şi pentru noi (!!).

Nu se ştie cum a reacţionat Zukertort la auzul unei asemenea „perle", dar, dacă ar fi să ne orientăm după partida jucată – o superbă cascadă de sacrificii –, cred că ilustrul campion s-a arătat mai degrabă amuzat şi pus pe şotii decît enervat. Însă gagul cel mare avea să vină o dată cu victoria, după o tensiune care i-a adus pe toţi pînă în pragul infarctului.

– După părerea mea, sir – i-a spus căpitanul răsuflînd uşurat –, jucaţi cam hazardat, dar îmi asum riscul de a vă propune să rămîneţi definitiv în echipa noastră.

Cronicile timpului n-au consemnat dacă Zukertort a acceptat sau nu să se amuze mai departe în compania noilor săi coechipieri, în schimb este cunoscut că pînă la sfîrşitul vieţii a continuat cu aceeaşi plăcere şi eleganţă să-şi încînte contemporanii cu splendidele-i combinaţii. Un dar pe care, din nefericire, capriciosul Bobby ni-l refuză în continuare. ●

**Liviu PODGORNEI**

# GELOZIA sau SIMPATIA „SUFERINDĂ"

etc. –, însă se estimează că nu are dreptul. Din contră, gelozia se caracterizează prin spaima de a pierde, în beneficiul altuia, ceea ce un om consideră că a două fenomene. S-a confirmat o ipoteză mai veche, susţinută de Robert G. Bringle, conform căreia gelozia este legată de un sentiment de insecuritate şi de o

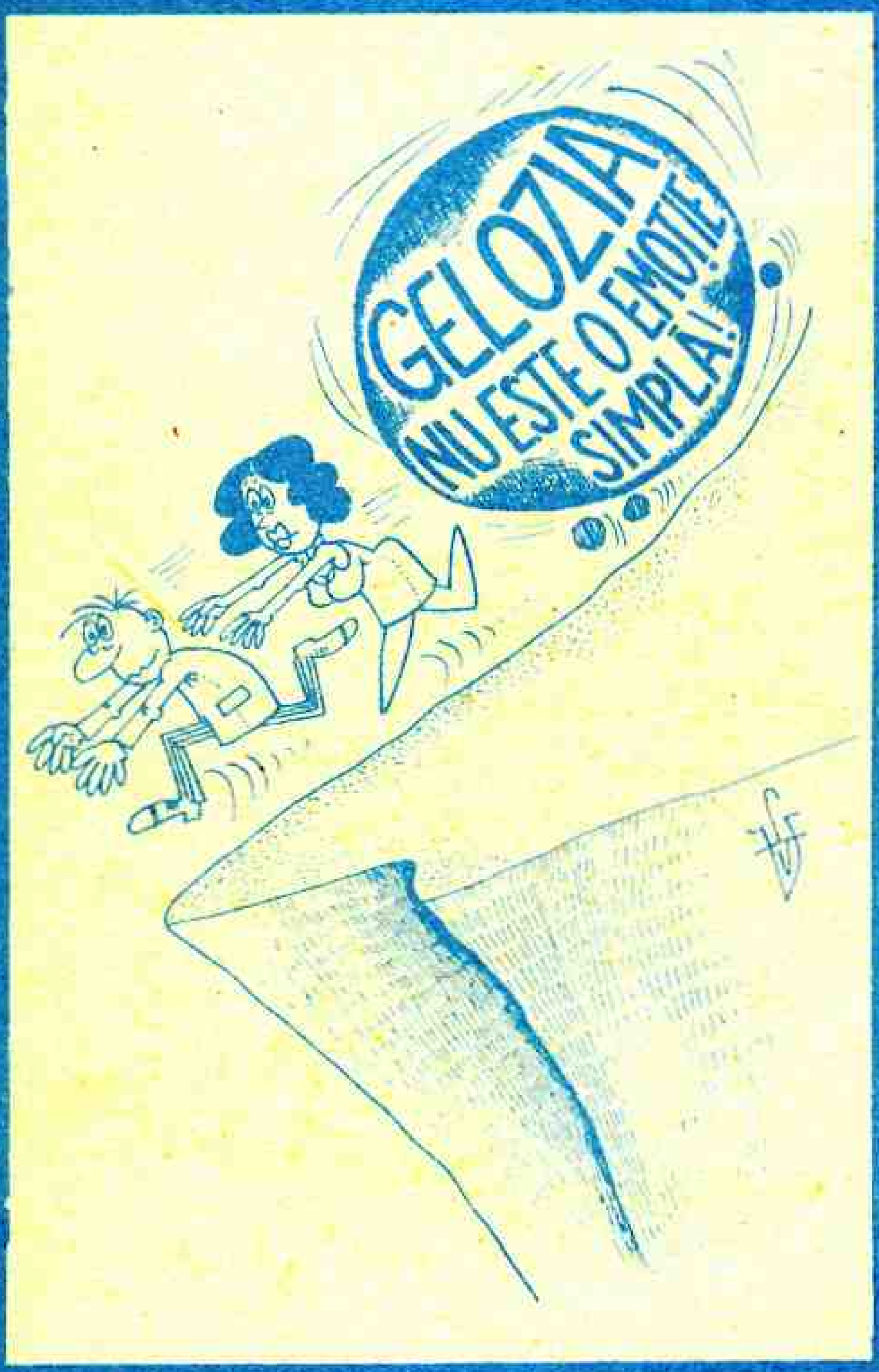
Există sentimente – cum ar fi cele morale, estetice, sociale – asupra cărora psihologii s-au aplecat încă din secolul trecut, smulgîndu-le cu subtilitate secretele. În lucrarea „La Psychologie des sentiments" (Paris, 1896) profesorul Th. Ribot, titularul primei catedre de psihologie experimentală şi comparativă de la Sorbona, le-a clasificat şi le-a analizat în mod strălucit pentru vremea sa.

Alte sentimente, precum frustrarea sau gelozia, nu au intrat „sub microscopul" oamenilor de ştiinţă decît în ultimele decenii. Gelozia a suscitat un interes de cercetare abia după 1970, cînd s-au realizat primele experienţe riguroase. Dar pentru ca să se poată studia experimental, trebuia mai întîi să se dea o definiţie ştiinţifică fenomenului. A spune despre gelozie că este un „strigăt de durere" sau o „umbră de amor" nu ajută prea mult la cunoaşterea esenţei acestui fenomen afectiv. În prezent, cîteva lucruri sînt clare, altele în curs de cristalizare. Nimeni nu contestă faptul că gelozia nu este o emoţie simplă, că ea se constituie din interferenţa mai multor emoţii: mînie, angoasă, ură, iubire, umilinţă, ruşine, mîhnire, neîncredere. Vechea distincţie dintre invidie şi gelozie este acum acceptată ca ipoteză de bază. Aşa cum se ştie, se vorbeşte despre invidie cînd o persoană doreşte să obţină ceea ce posedă alta – situaţie socială, bunuri materiale, calităţi intelectuale, iubirea şi stima semenilor este posesiune personală. Se admite, de asemenea, că persoanele geloase sînt ameninţate în dublu plan: la nivelul relaţiei afective cu partenera sau partenerul şi la nivelul estimării felului în care se comportă aceştia. Ameninţarea în cauză poate fi reală, potenţială sau în întregime imaginară.

Primele cercetări asupra geloziei şi-au fixat ca obiective determinarea tipului de personalitate înclinată spre gelozie, stabilirea circumstanţelor care provoacă acest sentiment, găsirea răspunsului la întrebările: „Ce resimte o persoană geloasă?"; „Ce comportamente induce gelozia?". Cercetările recente ale psihologilor americani Elliot Aronson, de la Universitatea din Santa Cruz, şi Ayala Pines, de la Universitatea Berkeley, aduc în discuţie date noi. Cu ajutorul unui chestionar cu 200 de întrebări s-au cercetat multiplele aspecte ale geloziei. Răspunsurile erau precodificate şi scalate, adică persoanele anchetate trebuiau să încercuiască una din cifrele de la 1 la 7, corespunzător intensităţii sentimentelor trăite. Deşi eşantionul asupra căruia s-a aplicat chestionarul este foarte redus, Virginia Adams apreciază că această cercetare a pus în evidenţă corelaţiile dintre gelozie şi anumite trăsături de personalitate, condiţiile şi factorii favorizanţi (vezi „Psychologie", nr. 128, 1980). Firește, corelaţia nu înseamnă cauzalitate, ci doar existenţa concomitentă imagine de sine nefavorizantă. Studiul a demonstrat, între altele, că intensitatea geloziei este invers proporţională cu nivelul de cultură al indivizilor.

După psihologii Aronson şi Pines, gelozia ar fi resimţită de un individ în planul gîndirii, considerînd că partenerul (sau partenera) îl înşeală, că îi este infidel. Aceasta s-ar datora faptului că el însuşi este înclinat spre infidelitate, proiectînd asupra partenerului (sau partenerei) aceeaşi tendinţă. Inutil să mai amintim

că oamenii geloşi sînt nefericiţi. Bărbaţii şi femeile care manifestă cea mai mare insatisfacţie faţă de viaţa lor sînt unii şi aceiaşi cu cei care resimt cel mai puternic sentimentul gelo-




ziei. Cei care se declară nefericiţi alături de partenerii lor sînt în acelaşi timp stăpîniţi de gelozie; o corelaţie paradoxală, apreciază Aronson şi Pines: dacă eşti nefericit alături de o persoană, de ce-ţi mai pare rău că aceasta te-a părăsit?

Ca şi Bringle, Aronson şi Pines au stabilit că vîrsta reprezintă un factor important în de-

clanşarea geloziei: tinerii sînt mai susceptibili de a fi geloşi decît persoanele în vîrstă. Este suficient un semn cît de mărunt pentru a declanşa o criză la un individ gelos. De exemplu, dacă telefonul partenerului este ocupat, aceasta poate declanşa un acces de gelozie, lucru recunoscut de persoanele geloase care au răspuns la chestionar. O altă descoperire a studiului care poate să dea de gîndit celor cuprinşi de acest sentiment: gelozia este foarte dificil de disimulat.

Gregory White a efectuat, de asemenea, cercetări asupra geloziei cu începere din 1976. A elaborat un chestionar de 35 de pagini, cerînd persoanelor anchetate să dea note de la 0 la 9 corespunzător intensităţii sentimentului de gelozie şi să evalueze trăsăturile de personalitate, atitudinile implicate. G. White a selecţionat 150 de cupluri; 84% din subiecţii incluşi în cercetare erau albi, în vîrstă de 22 de ani (în medie); 91% din subiecţi erau studenţi (la Universitatea Los Angeles). Cuplurile nu erau formate din persoane căsătorite şi aveau o durată medie de la constituire de un an. Rezultatele cercetării lui G. White relevă şi ele că gelozia este acompaniată de sentimente de dependenţă şi inferioritate. Conform investigaţiei lui, bărbaţii ce se caracterizează printr-un grad înalt de gelozie estimează că au investit mult în relaţiile lor cu partenerele.

Ar fi interesant de comparat rezultatele cercetărilor lui E. Aronson şi A. Pines cu cele obţinute în studiul lui G. White. O astfel de întreprindere este însă riscantă, pentru că s-au folosit instrumente de investigaţie diferite. Totuşi, în ansamblu, concluziile concordă. Gregory White, utilizînd metoda autoevaluării, a găsit, numai în rîndul bărbaţilor, o corelaţie pozitivă între gelozie şi respectul faţă de sine scăzut. De aici şi întrebarea: cine sînt mai geloşi, femeile sau bărbaţii? Oricare ar fi răspunsul, el rămîne controversat. Adevărul este că, pînă în prezent, nici cercetările sistematice, nici observaţiile întîmplătoare nu pot oferi un răspuns decisiv referitor la „predispoziţia spre gelozie". Aceasta şi pentru că bărbaţii, comparativ cu femeile, resimt şi trăiesc altfel gelozia. Conform investigaţiilor lui E. Aronson şi A. Pines, femeile ar fi mai înclinate spre gelozie: pe o scală cu 7 trepte, media răspunsurilor s-a situat la 4,4 (1 indicînd că „bărbaţii sînt mai geloşi decît femeile" şi 7 că „femeile sînt mai geloase decît bărbaţii"). Cînd cei intervievaţi au fost invitaţi să se refere la propriile lor sentimente, nu s-a găsit vreo diferenţă pe sexe în ceea ce priveşte gelozia.

Dar problema a fost analizată şi sub alt unghi de vedere. Dacă intensitatea geloziei rămîne greu de stabilit, nu cumva comportamentul corespunzător geloziei diferă? Luîndu-se ca indicator comportamentul, s-a constatat că femeile obţin scorul 6,1, în timp ce bărbaţii au scorul 5 (pe o scală de la 1 la 7, unde cifra 7 semnifică gelozia maximă).

În acelaşi sens, cercetările psihologice sugerează că gelozia le face pe femei să sufere mai mult decît pe bărbaţi. Scorul pentru femei a fost 2,1, iar pentru bărbaţi 1,5. Cerîndu-se să se autoevalueze efectele geloziei, s-a constatat că la femei scorul mediu se ridică la 6,2 pentru durerea fizică şi la 6,3 pentru cea psihică. Scorul mediu la bărbaţi are valori mai scăzute: 4,8 şi, respectiv, 5,4. Interesant ni se pare faptul că, deşi femeile resimt mai intens efectele dolorifice ale geloziei, sentimentele lor dezagreabile nu se traduc proporţional în comportamente, reacţii, acte sau acţiuni. Astfel, femeile – mult mai rar decît bărbaţii – se decid să rupă legătura cu persoanele care le-au înşelat încrederea. Asupra acestei concluzii există un deplin acord.

Gelozia este înnăscută ori do-

- **Vorbele veninoase ale unei femei geloase sînt mai otrăvitoare decît colţii cîinilor turbaţi.**

(WILLIAM SHAKESPEARE, Comedia erorilor)

- **Există oameni foarte nefericiţi pe care nu-i mîngîie nimeni: aceştia sînt soţii geloşi; alţii pe care îi urăşte toată lumea: aceştia sînt soţii geloşi. Sînt unii pe care toţi bărbaţii îi dispreţuiesc: aceştia sînt tot soţii geloşi.**

(MONTESQUIEU, Scrisori persane)

- **Uneori e plăcut pentru un soţ să aibă parte de o soţie geloasă: aude mereu vorbindu-se despre fiinţa iubită.**

(LA ROCHEFOUCAULD, Maxime şi reflecţii)

bîndită sau, altfel spus, constituie un dat biologic sau o achiziţie culturală? Disputa între specialişti vizează poziţii de principiu, cu încărcătură ideologică şi filozofică. Cercetările comparative interculturale – precum cele ale psihosociologului Ralph Hupka de la Universitatea din California – au evidenţiat importante diferenţe de la o zonă socio-culturală la alta atît în ceea ce priveşte intensitatea şi frecvenţa sentimentelor de gelozie, cît şi în planul exprimării acestora prin acte comportamentale. Psihosociologul american face chiar distincţie în ceea ce el numeşte „culturi cu un grad de gelozie scăzut" – specifice, de exemplu, colectivităţilor umane din sudul Indiei – şi „culturi cu un grad de gelozie ridicat" – cum ar fi cultura indienilor din America de Nord. Ralph Hupka ajunge la concluzia că există tot atîtea forme de exprimare a geloziei cîte culturi există pe Terra, ceea ce echivalează cu faptul că gelozia nu este înnăscută. Socializarea, însuşirea culturii, a normelor de convieţuire şi a valorilor sociale determină manifestarea sentimentelor de gelozie, estomparea sau absenţa lor, originea acestui sentiment complex fiind de natură culturală, cum argumentează şi binecunoscutul psihosociolog Otto Klineberg.

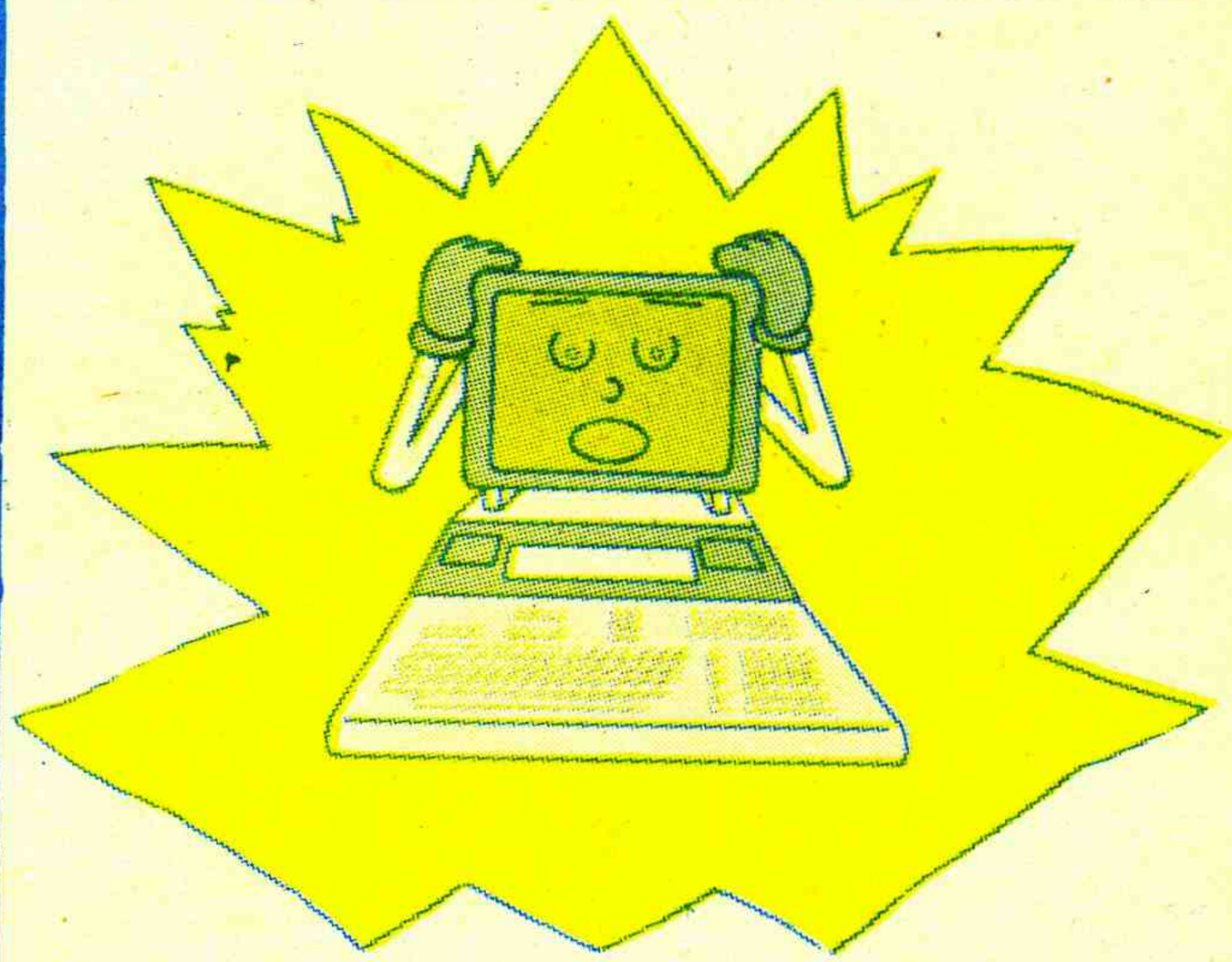
Alţi cercetători, sprijinindu-se pe teoriile psihanalitice, acordă prioritate factorilor biologici. Punerea în evidenţă a unor „reacţii de gelozie" la primate şi la alte specii de mamifere ar constitui o probă indubitabilă că gelozia are origini biologice. Pe o astfel de poziţie se situează, spre exemplu, sociologul american David Kingsley, ca şi antropologul Ralph Linton. Or, chiar dacă gelozia are rădăcini biologice, determinarea socio-culturală este definitorie.

Nu, gelozia nu este inevitabilă! Bărbaţii şi mai ales femeile se pot elibera de această apăsătoare tiranie. În ceea ce ne priveşte, acordăm credit sociologilor care consideră că schimbările din viaţa de familie, democratizarea cuplului marital, emanciparea femeii, implicarea ei tot mai profund în muncă şi în viaţa socială reduc şansele de supravieţuire a geloziei. ●

**Adina CHELCEA**

*Ilustraţia: Viorel SANDU*

# o criminalitate...

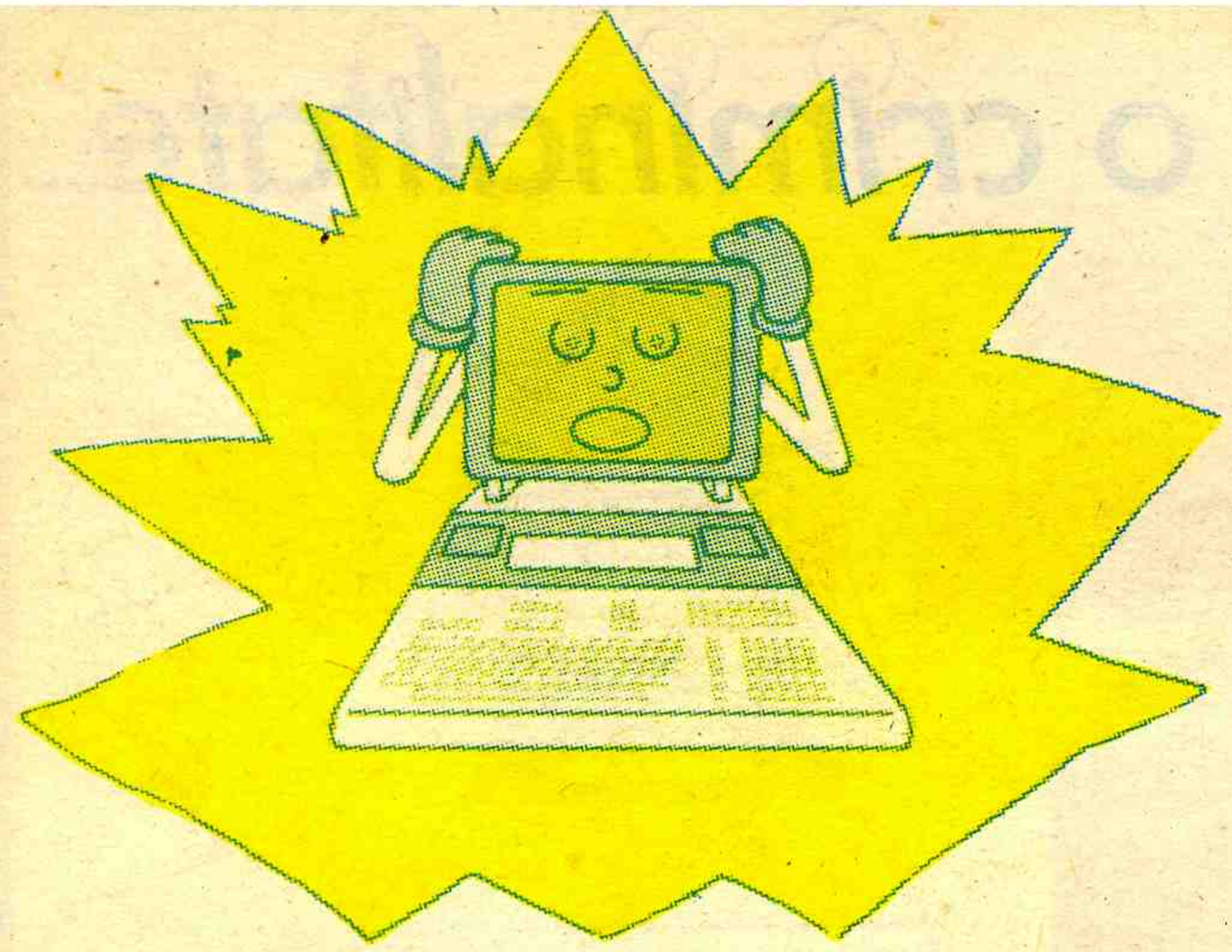


# ELECTRONICĂ

Revoluţiei tehnico-ştiinţifice contemporane îi datorăm apariţia şi dezvoltarea informaticii. Ea are la bază calculatorul ce realizează performanţe pe care mintea omenească nu este capabilă să le execute. De exemplu, astăzi un computer poate să înmagazineze o asemenea cantitate de informaţii încît, reproduse pe hîrtie, ele ar echivala cu 40 000–50 000 mii de dicţionare mari. Dacă la aceasta mai adăugăm şi faptul că el ne poate reda, la cerere, aproape instantaneu, oricare din aceste date, ne putem da perfect de bine seama că fără ajutorul informaticii nu mai poate fi vorba astăzi de nici un fel de progres. În lumea capitalistă progresul înseamnă însă în primul rînd îmbogăţirea unei anumite categorii de oameni. De aici lupta patronilor pentru a introduce pe scară largă cele mai noi realizări din domeniul sistemelor automate de calcul. Dar nu toţi au asemenea posibilităţi. Din acest motiv, firmele mai mici, care nu-şi pot permite să folosească în exclusivitate un calculator, închiriază – de la companiile specializate – o parte din memoria acestuia pe care o folosesc în funcţie de problemele pe care le au de rezolvat. În această situaţie, elementele periferice ale maşinii sînt montate chiar la sediul clientului, iar legătura dintre ele şi partea centrală a ordinatorului se face printr-o linie telefonică aparţinînd reţelei publice de telecomunicaţii. Este foarte important de reţinut acest amănunt, deoarece **interceptarea acestei linii reprezintă una din principalele cauze care au condus la naşterea şi proliferarea criminalităţii electronice.**

## Fraude informatice

Progresele uluitoare realizate în construcţia calculatoarelor au permis şi apariţia celor personale, ce pot fi procurate la preţuri destul de scăzute. În afara deosebitei lor importanţe pentru instruire şi ridicarea eficienţei diferitelor activităţi curente şi profesionale, ele pot da, totodată, în lumea capitalului, posibilitatea escrocilor, amatori de îmbogăţire rapidă, să-l utilizeze... în fraude. Astfel, după ce au studiat şi „spart" codurile calculatoarelor de care dispun băncile,



instalaţi într-o cameră a unui hotel oarecare, ei pot să-şi conecteze calculatorul personal, prin intermediul unui modem*, prin reţeaua telefonică obişnuită, la unitatea centrală a băncii, determinînd-o să facă plăţi în conturile deschise pe numele lor. Asemenea cazuri au fost înregistrate în multe state capitaliste şi s-au înmulţit în aşa măsură încît au obligat multe guverne să adopte măsuri drastice împotriva infractorilor.

Cu cîţiva ani în urmă, presa nord-americană a relatat pe larg, cu un deosebit simţ al umorului, cum un calculator mai mic a spionat şi apoi a jefuit unul mai mare. „Borfaşul" fusese instigat să comită hoţia chiar de constructorul său, care s-a folosit de unele elemente din programul „victimei" pentru a sustrage din centrul de calcul informaţii în valoare de peste 25 000 de dolari, pe care i-a trecut în contul său personal. Maşina jefuită era folosită de mai mulţi abonaţi care, după ce i-au descoperit sistemul de protecţie, o chemau la telefon şi apoi discutau în mod codificat direct cu memoria ei, fără intermediul vreunui programator. Furtul a fost descoperit abia atunci cînd proprietarii calculatorului, în urma dezvăluirii altor hoţii electronice, au introdus un sistem de securitate ce a sesizat infracţiunea. Acest gen de fraude informatice sînt mult uşurate chiar de constructori, care nu asigură aparatele cu sisteme sigure de protecţie. Unii dintre infractorii prinşi au declarat că atît parolele, cît şi codurile de acces la memoria ordinatorului-victimă au fost descifrate mai mult din amuzament, ei folosindu-se tot de calculatoare. Un lucru oarecum asemănător (avînd în vedere coeficientul de probabilitate al întîmplării) li s-a întîmplat şi studenţilor de la Massachusetts Institute of Technology care, în timpul unui exerciţiu practic inclus în programul lor de învăţămînt, au interceptat informaţii dintre cele mai secrete provenind de la calculatoarele comandamentului aviaţiei militare strategice americane, fără a avea acces la vreuna din liniile lor terminale. Incidentul stîrnind vîlvă în cercurile diriguitorilor politicii de apărare americane, organele militare au cerut conducerii firmei IBM – cel mai mare producător de calculatoare din lume – să caute urgent soluţii care să asigure deplina siguranţă a terminanelor folosite de armată. Ca răspuns la această solicitare, „colosul" informaticii de peste ocean a propus militarilor experimentarea unei linii foarte „sigure" ce oferea protecţie împotriva oricărei tentative de jefuire prin intermediul unor chei, coduri, „încuietori" electronice speciale etc. Pentru a-l avea sub o strictă supraveghere, terminalul creierului electronic al Pentagonului a fost legat la calculatorul central folosit chiar de IBM. După numai 24 de ore, specialiştii Agenţiei Naţionale de Securitate (NSA – principalul organ de spionaj tehnologic al S.U.A.), cu ajutorul calculatorului „Whirlwind" (Vîrtejul), construit de Remington Rand, au reuşit să pătrundă fraudulos în computerul firmei, sustrăgînd, fără a lăsa vreo urmă, planul confidenţial al întreprinderii pe următorii şapte ani. Toate barierele de siguranţă au fost deci eludate „Whirlwind" dovedindu-se un criptanalist de mare prestigiu. (Se spune că, apelînd la ajutorul acestui calculator, NSA ar decripta multe din sistemele de cifrare folosite de aliaţii S.U.A. din Europa, în scopul verificării „loialităţii" lor faţă de NATO.)

Acest exemplu ne dovedeşte că parolele şi codurile de securitate ale calculatoarelor, deşi se prezintă într-o foarte mare varietate de forme, s-au dovedit a fi totuşi ineficiente în faţa altor aparate mai sofisticate sau chiar asemănătoare. Dar oricît de departe s-ar merge cu concepţia că „orice face o maşină, o altă maşină poate desface" (afirmaţie care, după cum vom vedea, trebuie privită cu cele mai mari rezerve, deoarece deşi sistemele criptografice moderne au atins un înalt grad de complexitate, este numai o chestiune de fonduri pentru a se putea ajunge la ele şi a le „sparge"), necazul îşi are rădăcina în înseşi condiţiile vieţii sociale din lumea capitalistă, care generează permanent cele mai variate conflicte. În asemenea circumstanţe, credem că nu surprinde pe nimeni faptul că autorii fraudelor electronice sînt convinşi că „activităţile" lor n-au nimic de-a face cu infracţiunea, deoarece ei nu fură de la semenii lor, ci de la o maşină, element cu totul impersonal, care nu provoacă nici simpatie şi nici compasiune. Acest gen de escroci sînt, în aparenţă, funcţionari conştiincioşi, apreciaţi de conducerea firmelor, unii dintre ei fiind cotaţi chiar ca oameni cu mare viitor, deoarece dovedesc multă fantezie în domeniul lor de activitate. De aceea, atunci cînd sînt depistaţi de corpul de securitate al firmei, ei nu sînt întotdeauna daţi pe mîna poliţiei, ci uneori sînt păstraţi în întreprindere (ba chiar promovaţi), pentru a li se exploata cît mai intens „capacităţile" şi „ingeniozitatea" în materie de escrocherii. Atunci cînd frauda este prea mare şi nu-i pot salva de la condamnare,

* instrument care permite calculatoarelor să recepţioneze semnale transmise prin telefon.

chiar din timpul detenţiei, proprietarii marilor firme îi angajează şi le pun la dispoziţie materialele de specialitate cele mai recente pentru a le elabora noi sisteme de securitate pentru calculatoarele pe care le au în dotare.

Acest gen de infracţiuni au luat asemenea proporţii în S.U.A. încît multe dintre ele, datorită prejudiciilor imense pe care le aduc, sînt considerate drept crime împotriva statului şi tratate ca atare. Unele depăşesc deja cadrul unor simple escrocherii ce afectează doar sectorul privat al economiei, ele vizînd, prin gravitatea urmărilor pe care le-ar avea sau le au, chiar sistemul de apărare al ţării sau securitatea personală a unor oameni cu înalte responsabilităţi pe linie economică sau de stat. Să ne oprim doar la cîteva cazuri foarte concludente în această privinţă.

Un grup de tineri americani, pasionaţi de informatică, au reuşit, prin efracţie electronică, să intre în contact cu unul din marile calculatoare ale Pentagonului. Acesta era programat în vederea organizării ripostei americane faţă de un eventual atac nuclear. Ei au intrat în posesia unor informaţii de o excepţională importanţă strategică – poziţia şi misiunea de luptă ale fiecărei nave, ale fiecărui avion, ale unor mari unităţi etc. De aici şi pînă la declanşarea unui război nuclear nu ar mai fi fost decît un pas! Un alt caz. Unul dintre salariaţii concediaţi dintr-un mare comandament militar american a introdus o alterare în programul calculatorului la care lucrase cu mai mulţi ani în urmă, conform căreia, atunci cînd numele lui a dispărut de pe statul de plată, maşina s-a „sinucis", ştergîndu-şi singură toate benzile de memorie. Un alt specialist, aflat în aceeaşi situaţie, şi-a programat calculatorul la care lucra să-şi şteargă complet din memorie, la 6 luni după concediere, evidenţa tuturor sumelor ce urmau să fie încasate de instituţie, păgubind-o astfel de o imensă sumă de bani.

## Şantajul „informatic"

Un caz cu totul ieşit din comun ni se pare fapta unui escroc electronist care a înlocuit şantajul scris şi telefonic cu cel „informatic". Astfel, după ce şi-a procurat, prin intermediul calculatorului Departamentului Federal pentru Învăţămînt, dosarele unor conducători de întreprinderi şi instituţii bancare americane şi a aflat că preşedintele unei importante bănci de pe coasta Pacificului fusese eliminat, în tinereţe, din colegiu pentru acte de imoralitate, a început să-l şantajeze, storcîndu-i însemnate sume de bani.

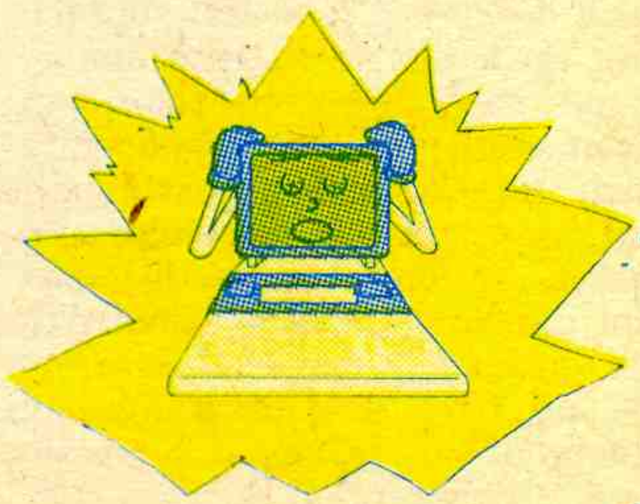
Aceste cîteva exemple ne dovedesc că infractorii capabili să folosească calculatorul ca pe un auxiliar preţios în comiterea de furturi, fraude, delapidări, sabotaje şi şantaje sînt extrem de periculoşi, ceea ce a obligat organele de stat americane şi ale altor ţări occidentale să adopte o serie de măsuri capabile să ducă la stoparea criminalităţii prin informatică. Acest subiect a făcut, în ultimul timp, obiectul unor ample cercetări din partea instituţiilor de profil, precum şi a informaticienilor, matematicienilor şi criptanaliştilor. Totodată, s-a testat, prin diferite procedee, eficienţa mijloacelor de securitate concepute şi aplicate pînă în prezent de către marile firme producătoare de calculatoare. Pe baza rezultatelor obţinute se fac o serie de aprecieri cu privire la posibilităţile pe care le au escrocii, agenţii firmelor adverse, teroriştii etc., de a obţine date secrete stocate în memoria calculatoarelor prin specularea imperfecţiunilor existente încă în relaţia om-maşină.

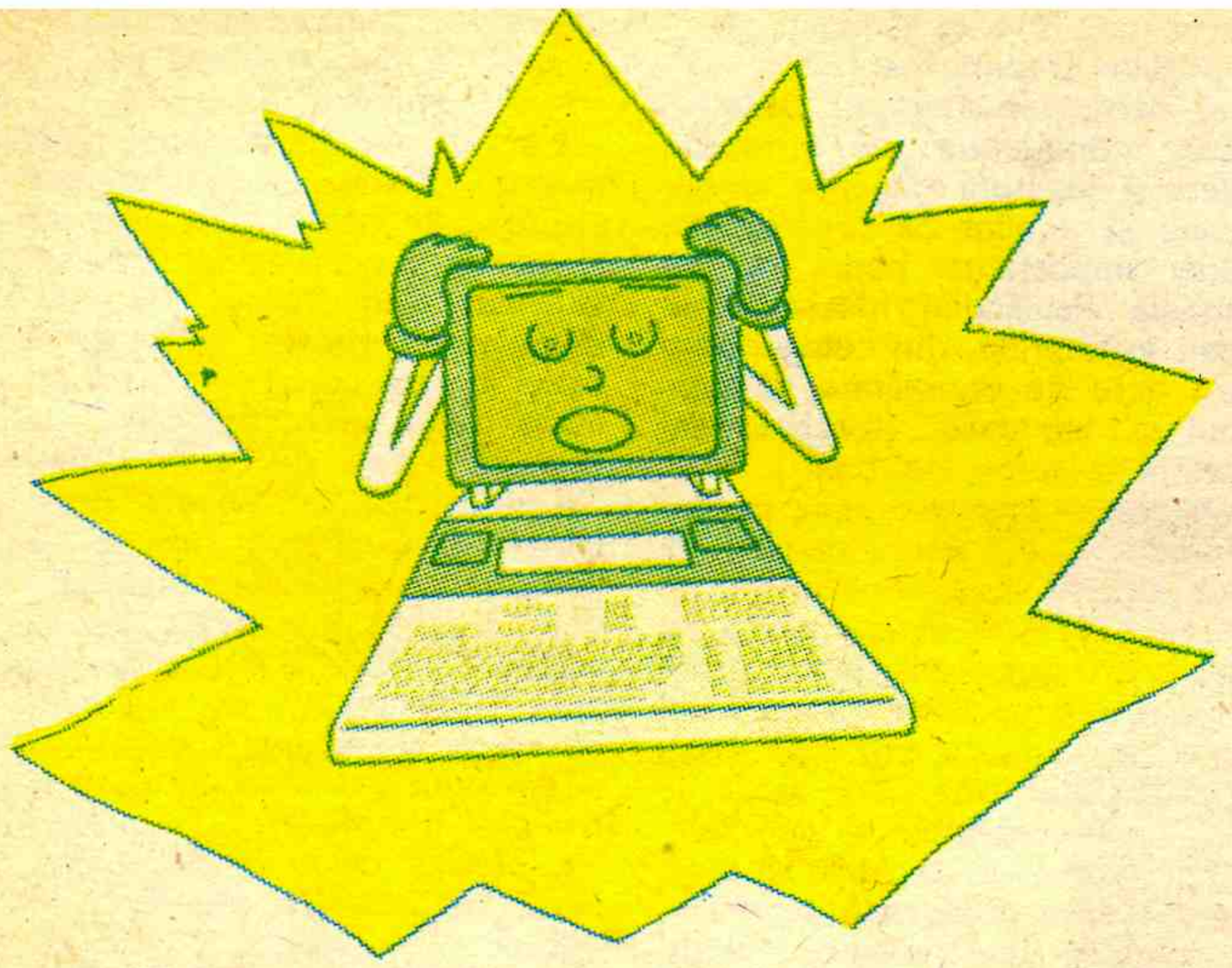
Aceste categorii de infractori îşi concentrează atenţia spre identificarea şi coruperea inginerilor şi matematicienilor care lucrează nemijlocit în laboratoarele de concepţie a noilor generaţii de calculatoare şi a programelor destinate înmagazinării şi prelucrării datelor în diferite domenii ale economiei, administraţiei de stat, apărării naţionale sau chiar a sectoarelor însărcinate cu obţinerea şi valorificarea informaţiilor secrete. Se acordă importanţă deosebită depistării principiilor tehnice de funcţionare a noilor calculatoare sau sisteme de calcul, procedeelor de înmagazinare, prelucrare şi furnizare ale datelor, precum şi principalelor coduri. Se afirmă că, în cazul cînd se cunoaşte din timp destinaţia calculatoarelor aflate în fabricaţie, există posibilitatea ca firmele constructoare, în colaborare cu cei interesaţi, să adapteze circuite suplimentare, necunoscute de beneficiar şi deci neprevăzute cu sisteme antifurt.

Pentru prevenirea unor asemenea situaţii, se recomandă elaborarea de către fiecare client, după achiziţionarea calculatorului, a unui sistem de autodistrugere a datelor solicitate în cazul în care cererea nu este urmată de o supracodificare, cunoscută numai de cei în drept. De asemenea, sînt absolut necesare supravegherea tuturor fazelor tehnologice de computerizare şi instituirea pazei permanente a instalaţiilor. Ca o măsură suplimentară de precauţie se consideră că ar fi indicat să se introducă o instalaţie de control, cu înregistrarea pe bandă, fără ştirea celor care manipulează calculatorul. Aceasta deoarece o operaţie de fraudă poate începe de la o simplă operatoare care nu-şi dă seama de importanţa cifrelor şi a textelor cu care lucrează, ea putînd indica, de exemplu, cuvintele sau grupurile de cifre care servesc drept chei pentru punerea în funcţiune a ordinatorului. O dată parola identificată, o persoană din interiorul clădirii (chiar şi o femeie de serviciu) poate, sub îndrumarea unui analist din exterior, să smulgă orice secret din memoria calculatorului.

## Atac terorist electronic

O mare importanţă se acordă în ultima vreme criptografierii textelor computerizate cu mijoace de cifrare dintre cele mai complexe, folosite odinioară exclusiv de statele majore ale armatelor, misiunile diplomatice sau serviciile de spionaj. Această recomandare a fost larg îmbrăţişată de cele mai diverse firme şi organisme economice de stat din Occident. De pildă, toate mesajele transmise prin reţeaua SWIFT (un sistem de maşini de calcul ce leagă între





ele 500 de bănci din lumea capitalistă) sînt în întregime cifrate. Marile companii petroliere au început deja să folosească criptografia pentru protejarea informaţiilor geologice şi de foraj, făcînd astfel inutilă sustragerea sau copierea conţinutului benzii de memorie. La rîndul lor, unele firme de construcţii industriale sau de transporturi îşi codifică ofertele trimise în ţările unde concurează cu altele similare, iar multe cifrează chiar şi mesajele referitoare la deplasările personalului din centrală în zonele bîntuite de terorişti. Compania Ford îşi criptografiază întreaga corespondenţă purtată cu filialele sale din străinătate, iar unele dintre cele mai mari firme americane folosesc cifruri speciale pentru a proteja conţinutul dosarelor personale ale angajaţilor cu funcţii de conducere, precum şi inginerii şi tehnicienii de valoare.

Aceste măsuri considerate ca mijloace de bază în protecţia contrainformativă a calculatoarelor au determinat firmele specializate din apus să-şi dubleze producţia de aparatură electronică de cifrare. Un text supracifrat cu astfel de sisteme atinge, după părerea specialiştilor, un asemenea grad de complexitate încît un criptanalist foarte versat, dotat cu un calculator puternic, ar avea nevoie de cîţiva ani pentru a „sparge“ unul dintre ele, adică abia cînd informaţia pe care o conţine mesajul decriptat nu mai poate fi exploatată, ea prezentînd doar un interes pur documentar.

Specialiştii occidentali mai consideră că, în ultima perioadă, a crescut pericolul unui atac terorist electronic îndreptat împotriva sistemelor de prelucrare a informaţiilor din viaţa politică, economică şi socială a unei ţări dezvoltate industrial. Se susţine că un grup terorist, care dispune de specialişti în domeniu, este în măsură să decripteze sistemele de apărare a unor depozite de arme nucleare şi apoi să treacă la neutralizarea acestora. Pentru aceasta este suficient să se procure de pe piaţă ultimele tipuri perfecţionate de microprocesoare în care să se introducă datele privind caracteristicile interioare şi exterioare ale clădirilor ce găzduiesc materialele în cauză şi apoi să se prelucreze, în continuare, informaţiile obţinute prin intermediul calculatoarelor obişnuite. Procedeul permite aflarea atît a principiilor de bază după care sînt concepute sistemele de alarmare electronică a obiectivului vizat, cît şi a soluţiilor de neutralizare a acestora. Acţiunea este posibilă deoarece procedeele de apărare a unui ansamblu de clădiri au fost puse la punct tot prin prelucrarea în microprocesoare şi calculatoare a datelor constructive cunoscute ale clădirilor în cauză.

În vederea creşterii gradului de securitate a obiectivelor vulnerabile împotriva unui eventual atac terorist se sugerează transferarea centrelor de calcul electronic în clădiri special amenajate care prin aspectul lor exterior să nu contrasteze cu nimic faţă de celelalte construcţii din zonă, iar întreaga structură interioară să fie schimbată şi adaptată necesităţilor unei siguranţe depline. De asemenea, se susţine că ar fi absolut necesară introducerea de noi reguli de securitate pentru încăperile ce adăpostesc calculatoarele, propunîndu-se ca fiecare cameră unde lucrează programatorii să fie dotată cu sisteme de televiziune cu circuit închis sau ca pereţii acestora să fie confecţionaţi din sticlă, astfel încît specialiştii să se poată observa reciproc, creîndu-se astfel în rîndurile eventualilor infractori o permanentă teamă de a acţiona. Se propune, de asemenea, echiparea, în mod suplimentar, a căilor de acces în depozitele nucleare cu un lanţ de coduri independente, realizate după concepţii diferite, care doar în final să se constituie într-o soluţie unică, precum şi schimbarea şi îmbunătăţirea periodică a procedeelor de funcţionare a mecanismelor de alarmă şi securitate dispuse în băncile de date ale calculatoarelor electronice.

Ca măsuri suplimentare, specialiştii în problemele de securitate au luat iniţiativa de a „învăţa“ calculatorul să facă o copie după fiecare informaţie livrată pe care s-o transmită apoi direct proprietarilor informaţiei respective. În acest mod se va putea constata, la o primă verificare, dacă s-au înregistrat „scurgeri“ de informaţii în afară sau nu. Penru cazul cînd răufăcătorii ar căuta să capteze semnalele maşinii prin intermediul unui aparat de înregistrare plasat în apropierea calculatorului, organele de contrainformaţii ale... informaticii au luat măsuri ca acesta să emită periodic programe de dezinformare, făcîndu-i pe atentatori să se rătăcească într-un adevărat labirint de semnale contradictorii.

Companiile care închiriază părţi din memoria unui calculator la zeci de persoane sau firme mai mici, care nu au posibilitatea de a-şi procura aparatură de codificare, au decis ca în fiecare dimineaţă memoria centrală să intre în legătură cu terminalele instalate la sediul abonaţilor cu care vor purta o

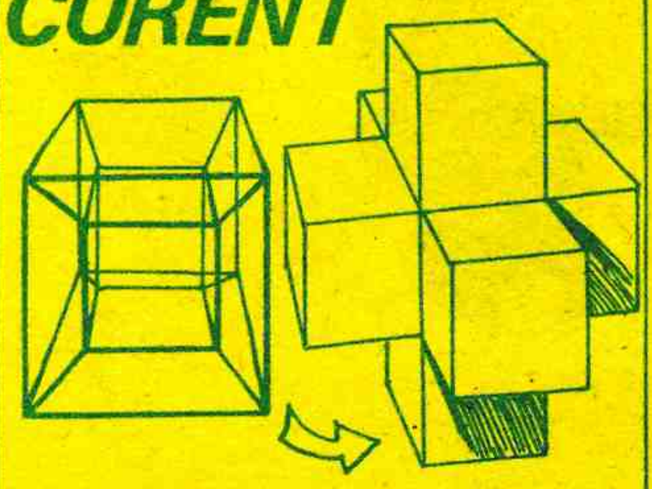
*(Continuare în pag. 128)*

**Năstase TIHU**

# NOILE FRONTIERE ALE CUNOAȘTERII FERGONAUTULUI

TEXT ȘI DESENE: VIOREL PÎRLIGRAS

## MODEL CURENT

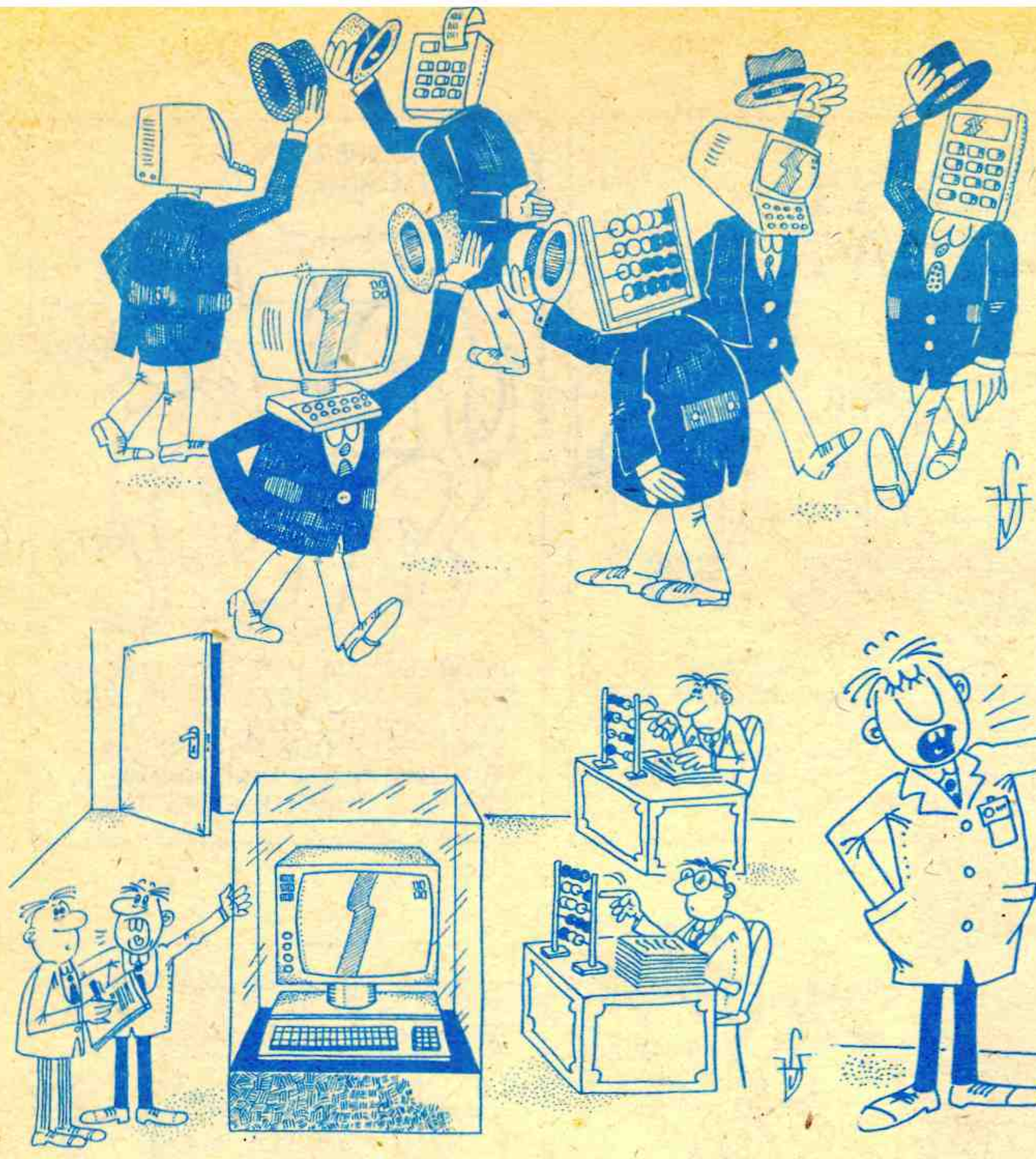


O SEAMĂ DE CITITORI NE-AU ÎNTREBAT, SCRIIND REVISTEI „S&T", DACĂ E POSIBILĂ EXISTENȚA UNUI HIPERCUB-FERGONAUT ȘI CUM S-AR MANIFESTA EL ÎN VIAȚA NOASTRĂ DE ZI CU ZI.

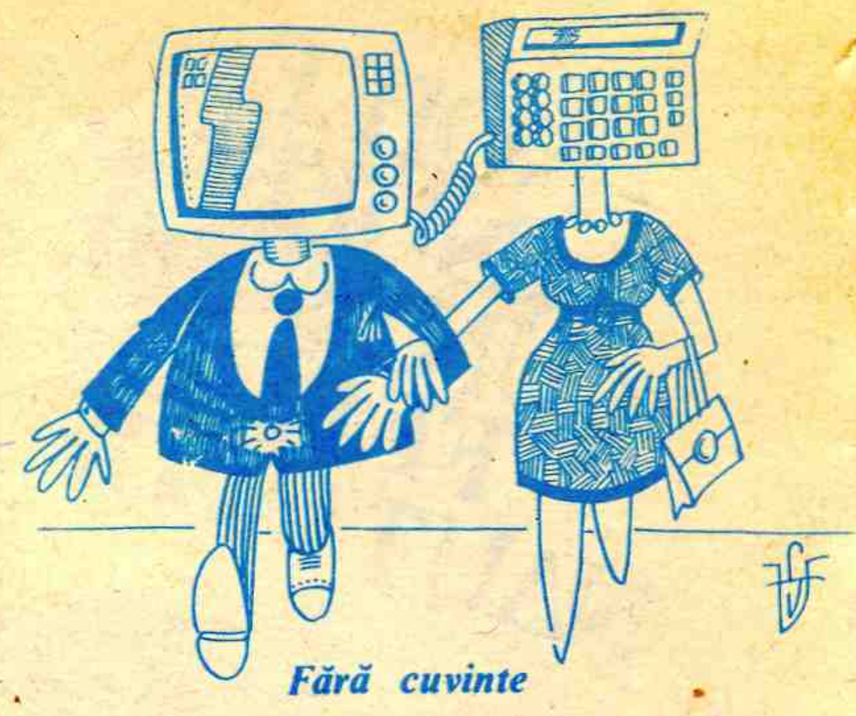
TEORETIC, UN HIPERCUB-FERGONAUT S-AR PREZENTA ÎN SPAȚIUL NOSTRU FIZIC CA O COLONIE DE 7 CUBURI COMASATE PRINTR-O NOUĂ DIMENSIUNE ÎN SPAȚIUL CUBULUI OBIȘNUIT.

DESFĂȘURAT ÎN „ARTELE TEATRALE MODERNE", UN ASEMENEA HIPERCUB AR REUȘI SĂ ACOPERE ÎNTREAGA DISTRIBUȚIE SCENICĂ.

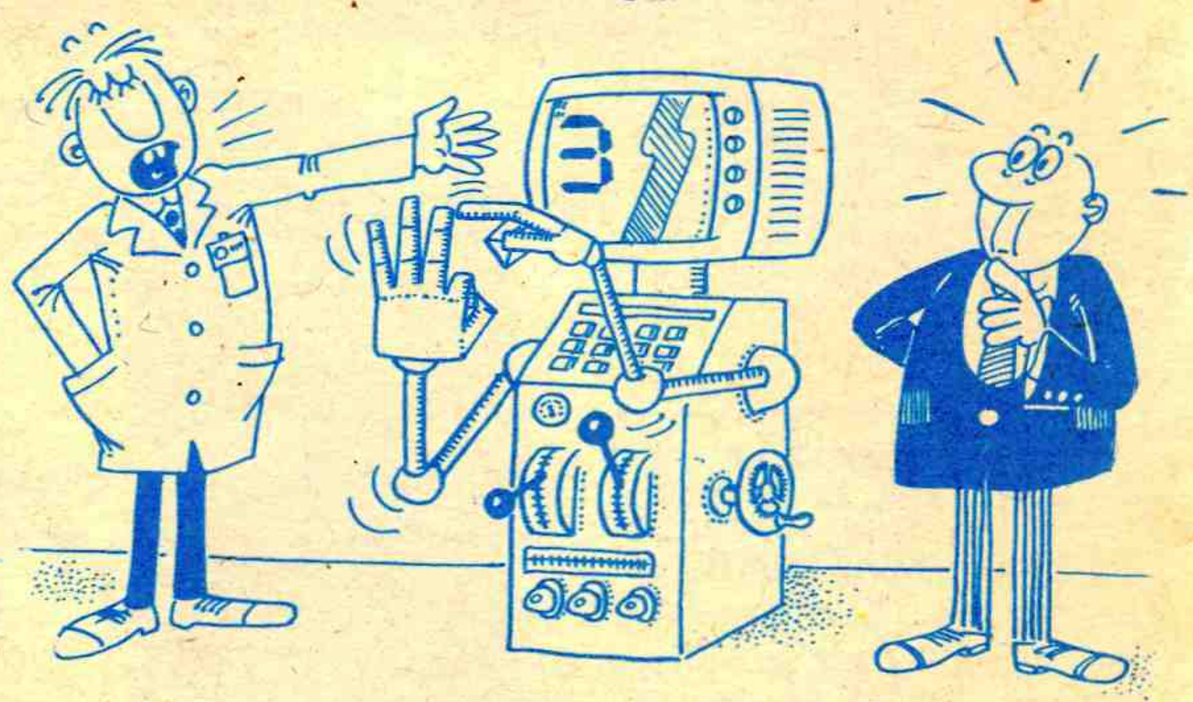
IATĂ DE CE, SUBLINIEM, NU E POSIBILĂ, FIZIC, EXISTENȚA ACESTEI SPECII DE FERGONAUT, ÎN NATURĂ NEÎNTÎLNINDU-SE DECÎT TIPUL SIMPLU, CUNOSCUT.



*...iar acest calculator ultramodern este mîndria întregului nostru colectiv!*



*Fără cuvinte*



*— E un model mai lent... dar sigur!!*

# UMOR cu COMETA HALLEY:

## (Dezbatere organizată în comuna Bătuceni)

**REMUS TARȚA, directorul căminului cultural** — Începînd cu luna octombrie a anului trecut, interesul unei bune părți a opiniei publice a fost reținut de apariția în vecinătatea comunei noastre a fenomenului astronomic cunoscut sub numele de cometa Halley și, concomitent, de apariția în Editura Științifică și Enciclopedică a unei cărți consacrate fenomenului, intitulată — și vreau să atrag atenția de la început asupra neutralității nocive a titlului — „Cometa Halley". Scopul dezbaterii noastre este de a vedea în ce măsură cometa și volumul dedicat ei reflectă corespunzător stadiul actual al implicării astronomiei în viața de zi cu zi, aici la noi în sat. Pentru aceasta, am invitat la dezbatere pe tovarășul Max Sfetcu, astronom principal, care va răspunde, țin să vă asigur, la toate întrebările noastre.

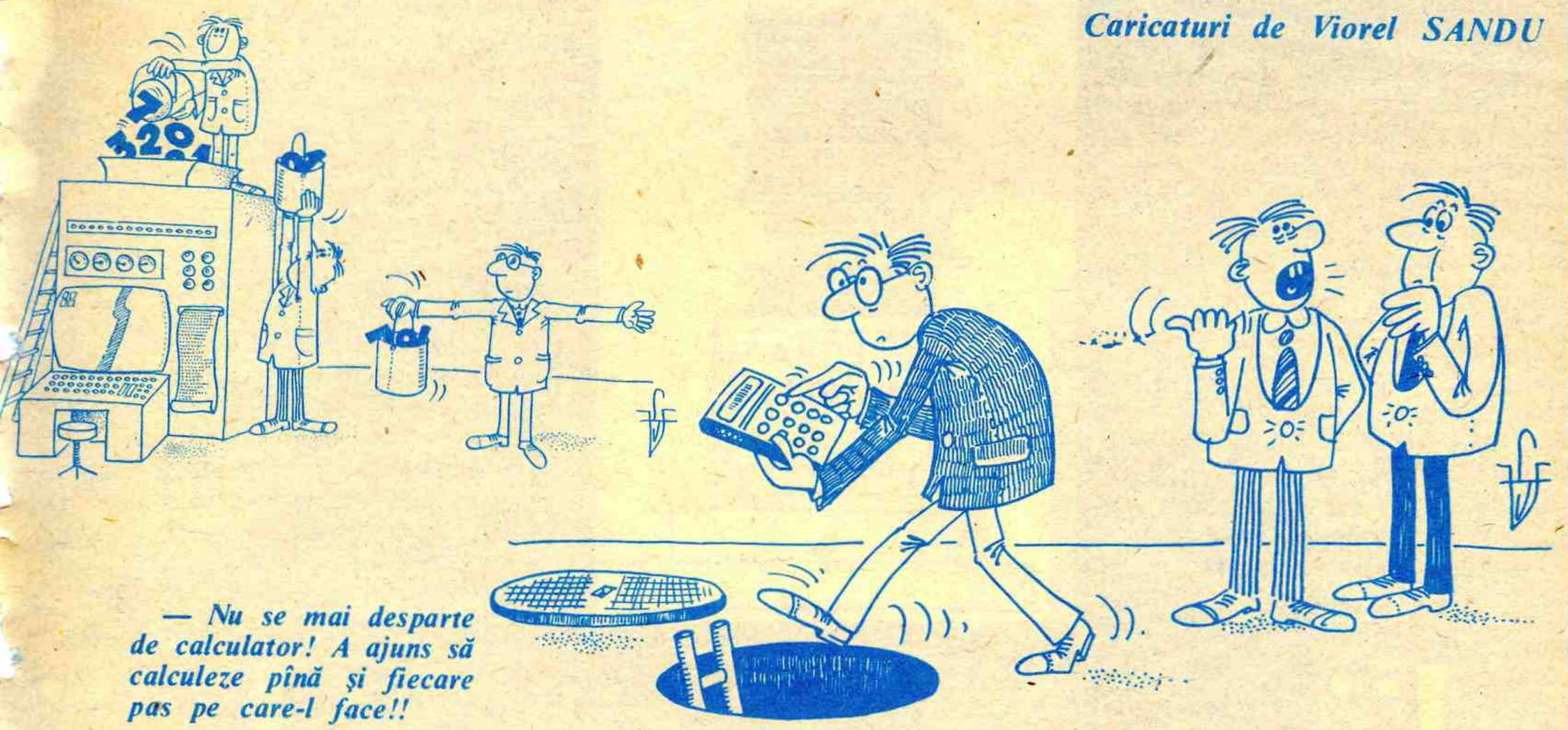
**MAX SFETCU, astronom principal** — De la început doresc să mulțumesc pentru invitația dumneavoastră, care-mi dă posibilitatea să văd ce ecouri capătă munca noastră în conștiința celor prezenți și vreau în același timp să spun că, în ceea ce mă privește, eu nu m-am ocupat de cometa Halley, în sarcina mea intrînd studiul cometei Kohoutek, care între timp s-a depărtat mult de noi, așa că, temporar, sînt în concediu..

**VASILE PRIȘCU, țăran cooperator** — Împreună cu soția și cu cei șase copilași ai noștri, la finele anului trecut, prin decembrie, am privit cu multă atenție cerul și am citit la fel de atenți toată cartea. În primul caz n-am văzut absolut nimic, iar în al doilea n-am înțeles absolut deloc. Oare, m-am întrebat eu, aceasta să fie problema noastră cea mai stringentă, urmărirea unei comete care știm din moși-strămoși că n-aduce nimic bun? În loc ca reporterii și autorii să vină în mijlocul nostru, să vadă la fața locului care ne sînt preocupările, realizările și neajunsurile, ei se ocupă, cum mai zicem noi, cu „cai verzi pe pereți". Eu, de pildă, nu mă recunosc nicăieri în carte, deși cartea am înțeles că mi se adresează și mie. Nu e bine, nu e deloc bine.

**PARASCHIVA TĂNASE, mulgătoare** — Propensiunea irepresibilă a autorilor acestui op de a prezenta exhaustiv problematica originii, coordonatelor evolutive și dispariției cometelor face ca pasaje întregi din carte să rămînă pentru noi, cei mai puțin familiarizați cu limbajul specific, realmente obscure, cu atît mai mult cu cît, din cîte am dedus, risipa terminologică nu poate, **mutatis-mutandis**, justifica faptul că în momentul cînd cometa s-a aflat la periheliu, noi, cei din comuna Butuceni, n-am putut-o observa cu ochiul liber, dacă

# CALCULATORUL NIMIC MAI SIMPLU !

*Caricaturi de Viorel SANDU*



*— Nu se mai desparte de calculator! A ajuns să calculeze pînă şi fiecare pas pe care-l face!!*

# ARS AMATORIA QUI PRODEST?

mă pot exprima astfel.

**REMUS TARŢA** — Bineînţeles că poţi!

**PETRE ION PETRE, pensionar** — Ar mai fi de discutat şi o altă problemă: de ce tocmai în jurul cometei Halley s-a creat atîta vîlvă? Personal, ca unul din cei care-au văzut-o şi în 1910, pot să spun cu mîna pe inimă, jurîndu-mă pe căruntеţea mea, că mult mai interesante mi s-au părut cometele Wolf-Harrington şi Smirnova-Chernykh, în faţa cărora, domnule, ce mai, jos pălăria! Alea da comete! Noi am fost opt copii la părinţi şi din cauza sărăciei lucii în care trăiam, băieţii, ca să mai uităm de foame, ne alegeam în nopţile cînd stăteam cu caii cîte-o cometă şi făceam pariuri pe distanţa **q** a periheliului. Ţin minte că i-am luat fratelui meu Nilă patru pachete de „Regale" pe cometa mea Arend-Rigaux care bătuse la mustaţă, cum se zice, distanţa **q** a periheliului cometei Giacobini-Zinner. Într-o zi, marţi cred că era, cînd se îngîna ziua cu noaptea...

**REMUS TARŢA** — Să nu ne depărtăm. Să revenim la obiectul discuţiei.

**NELU PRECUP, tehnician zootehnist** — Importanţa exagerată acordată acestui fenomen s-a răsfrînt negativ şi asupra şeptelului. Numai în primul trimestru al anului în curs, din cauza influenţei cîmpurilor electromagnetice provocate şi deplasate de cometă, producţia de ouă a scăzut cu două ouă pe cap de găină, lîna de pe oi a început să cadă rînduri-rînduri, iar vitele, în timpul apropierii de periheliu, au fost cuprinse de o agitaţie ciudată, ca pe vremea OZN-urilor. Singurele neafectate au fost porcinele. Aceste lucruri nu apar în carte. De ce?

**LICĂ PANDELE, paznic de noapte** — Pot să subscriu la cele spuse de antevorbitorul meu. Adevărat, aşa s-a întîmplat. Eram de pază la grajduri şi pe la miezul nopţii aud hărmălaie înăuntru, la vite. Ce să fie? — mă gîndesc eu într-un tîrziu şi dau să mă apropii, cînd numa ce văd vitele ieşind buluc, cu cozile în vînt, pe uşa grajdului, mai să-l dărîme. „Hoo, da-r-ar boala-n voi!" strig eu, dar ele drept spre mine şi-apoi drept spre silozuri! Noroc că silozurile erau goale, aşa că le-am putut băga repede înapoi.

**REMUS TARŢA** — Asemenea întîmplări trebuie să ne dea serios de gîndit. Fără să am pretenţia de a trage concluziile, vreau totuşi să spun că se impune ca peste 75—76 de ani, cînd cometa va reveni deasupra Butucenilor, să fim pregătiţi în aşa fel încît să preîntîmpinăm orice efect din cele descrise mai înainte. Mi-aş permite să adaug că numai stînd cu picioarele pe pămînt, avem dreptul să fim cu capul în nori. Urmează filmul artistic „Războiul stelelor".

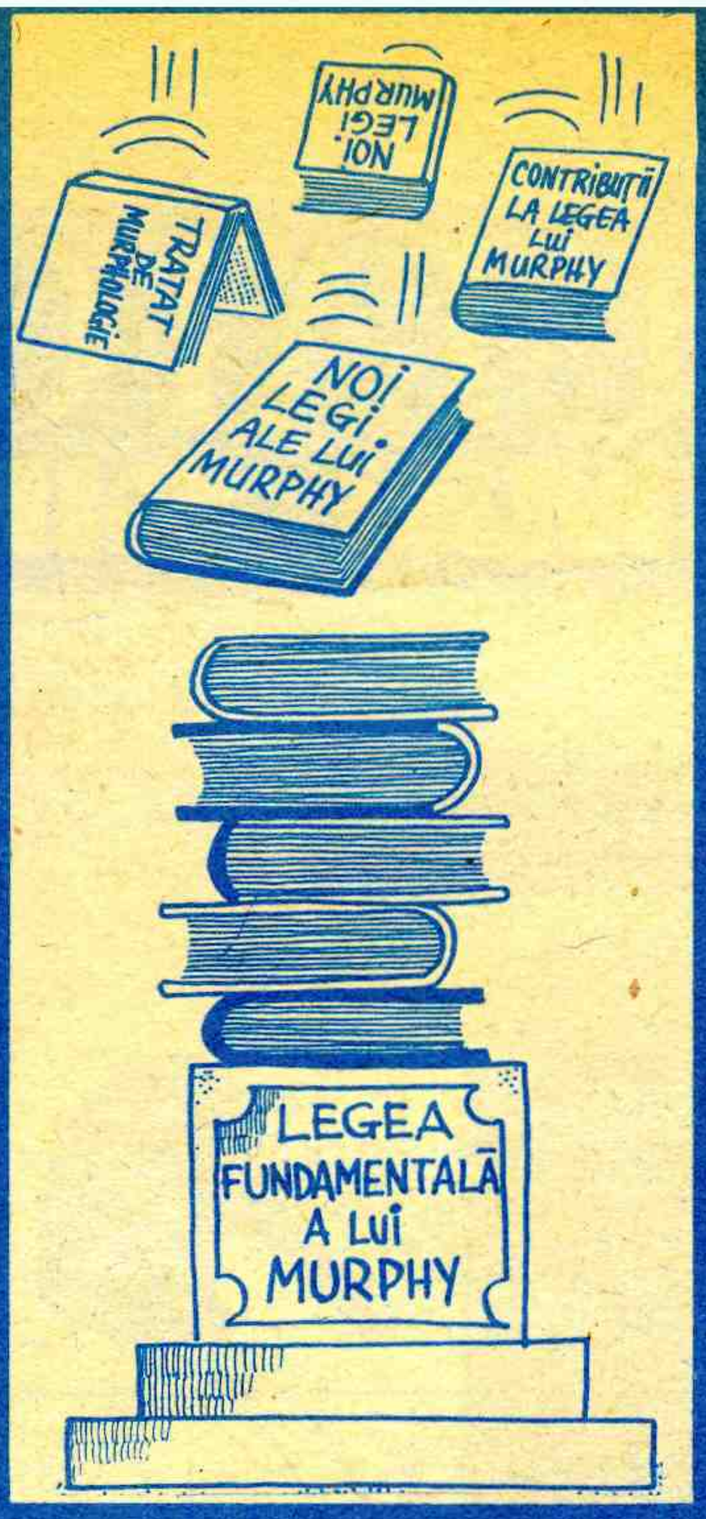
# din legile lui

Cu legile lui Murphy m-am întîlnit prima dată la Georgia Institute of Technology (S.U.A.) în septembrie 1976. Colegul meu de cameră avea atîrnată deasupra biroului o scoarţă de copac cu decalogul lui Murphy. Era la modă! După principiul lui Peter şi regula lui Parkinson, legile lui Murphy s-au bucurat de mare popularitate. Noi şi noi legi „erau descoperite" şi publicate în tot felul de ziare şi reviste. În curînd s-a ajuns la o adevărată **murphologie,** avînd ca pivot legea fundamentală a lui Murphy: **„Dacă ceva poate să meargă prost, va merge".**

De fapt, cine a fost Murphy? Ce întîmplare fericită l-a condus pe el la formularea acestei legi şi, mai ales, cum se explică răspîndirea ei în întreaga lume (deşi nu a fost introdusă încă în... programa de învăţămînt!).

În introducerea primei culegeri de principii, teoreme, corolare şi legi murphologice, Arthur Bloch reproduce scrisoarea unui oarecare Mr. George Nicols de la Southern California Institute. Autorul scrisorii precizează că a existat într-adevăr un Murphy: căpitanul Ed. Murphy, inginer constructor la Edwards Air Force Base, Muroc, California. În 1949, lucrînd în cadrul Proiectului MX 981, Murphy întîmpina mari dificultăţi cu un aparat ale cărui cablaje erau prost făcute. Bombănindu-l pe cel care l-a făcut, Murphy a spus: **Dacă există o cale de a face prost ceva, o va face.** Observaţia lui a fost preluată apoi de colonelul Stapp, şeful bazei, care a lansat-o la o conferinţă de presă ca o generalizare a tuturor ghinioanelor tehnice şi mai puţin tehnice, sub forma de **lege a lui Murphy.** Aşa a pătruns în presă, în sistemul reclamelor comerciale şi a fost expusă marelui public pentru... validare.

Copiii americani sînt învăţaţi prin întreg sistemul educaţional că viaţa oferă aceleaşi şanse de succes fiecărui individ şi că reuşita lor socială depinde de trei factori: muncă, inteligenţă şi noroc. **Munca** îţi oferă necesarul pentru existenţă, **inteligenţa** îl multiplică, iar **norocul** – dacă îl ai – te ajută să obţii ceea ce nici munca şi nici inteligenţa nu-ţi pot da. Într-o astfel de gramatică a succesului, în care norocul nu şi-l poate face întotdeauna omul, **ghinionul** îşi are rolul său foarte important. El este cel care strică orice corelaţie bine gîndită între intenţii şi rezultate (1). De aici şi aceste legi ale lui Murphy, legi ale evenimentelor rare şi mai ales ale consecinţelor nedorite. Faptul că unele dintre ele se potrivesc mai mult sau mai puţin cu viaţa de fiecare zi, n-are nici o importanţă. Totul depinde de cum privești viaţa. Optimistul va spune întotdeauna că trăim într-una dintre cele mai bune lumi posibile, în timp ce pesimistul se va îndoi de aceasta.




**Legea lui Murphy aplicată unui singur eveniment:** Dacă ceva poate să meargă prost, va merge.

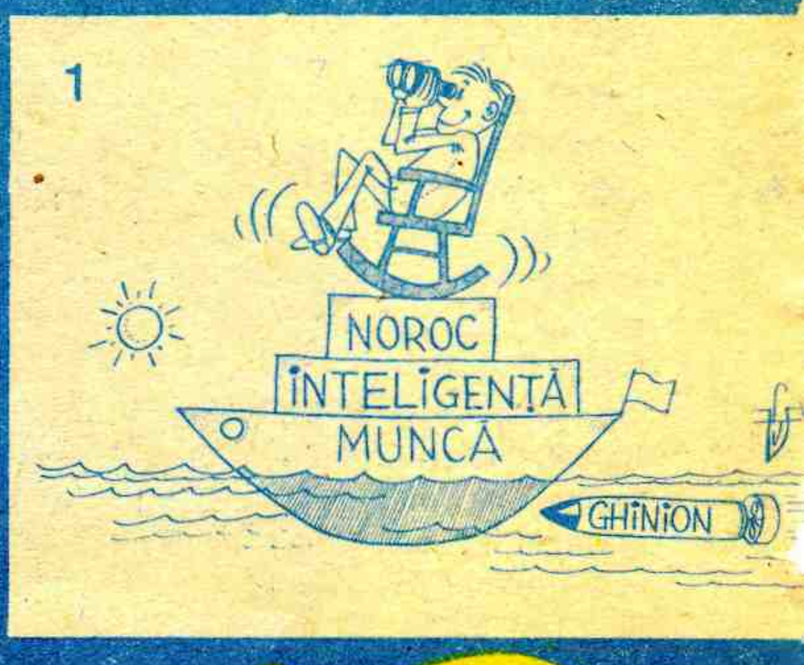
**Legea lui Murphy extinsă la mai multe evenimente:** Dacă mai multe lucruri pot merge prost, vor merge în cea mai defavorabilă secvenţă.

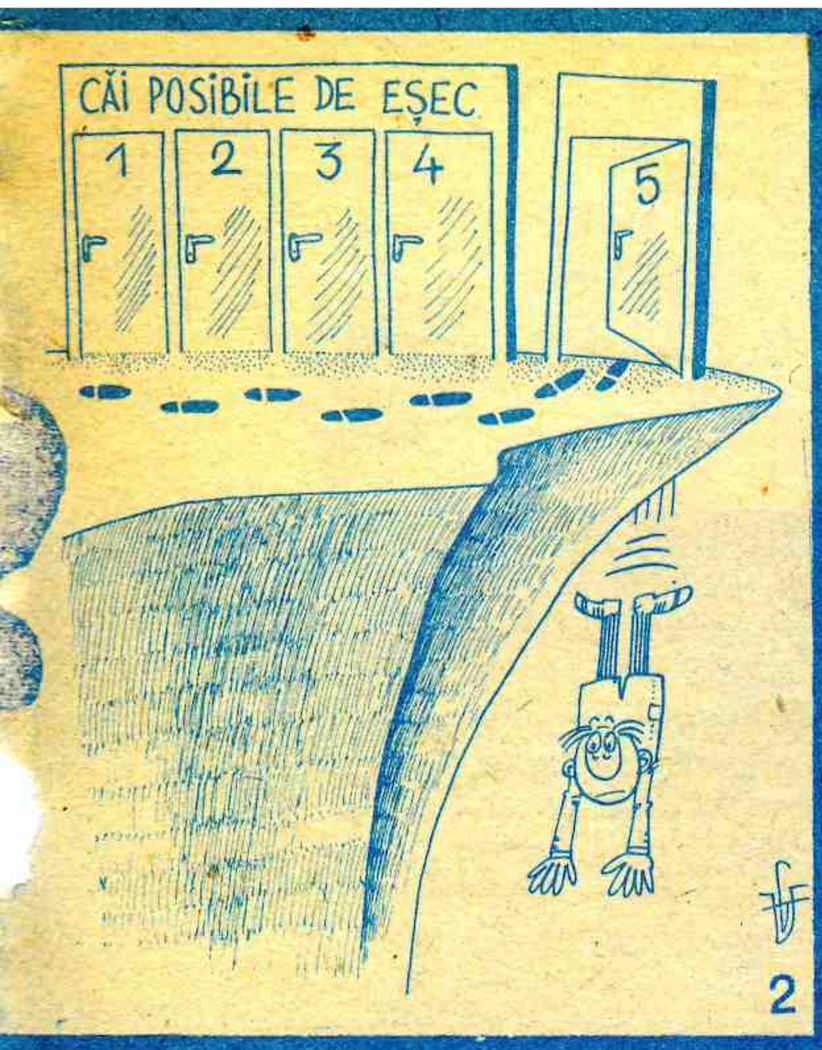
**Variante la generalizarea legii lui Murphy pentru mai multe evenimente:** Dacă există mai multe evenimente care pot merge prost, se va întîmpla acela care conduce la cele mai mari pagube. Dacă anticipezi că sînt patru căi posibile de eşec şi le ocoleşti, va apărea imediat o a cincea cale. Lăsate la voia întîmplării, lucrurile se înrăutăţesc (2).

**Comentarii la legile lui Murphy:** Dacă ceva nu poate să meargă prost, va merge (Schnatterly). Dacă legea lui Murphy poate să greşească, va greşi (Silverman). Nimic nu merge atît de prost încît să nu poată să se înrăutăţească (Gattuso). Indiferent de ce merge prost, a fost întotdeauna cineva care a ştiut-o (Evans şi Bjorn). După ce lucrurile merg de la rău la mai rău, ciclul se repetă (Farnsdick).

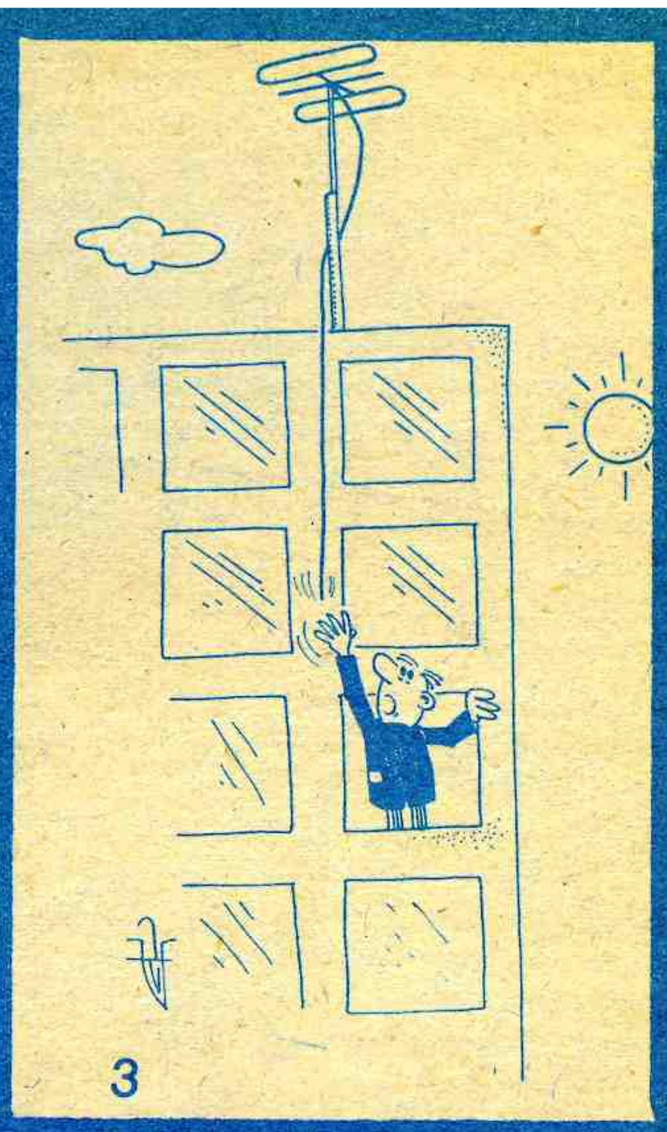
**Particularizări ale legii lui Murphy la ingineria experimentală:** Dacă un experiment iese bine, înseamnă că s-a greşit ceva (Finagle). În orice colecţie de date experimentale, rezultatul care pare cel mai corect este greşit (Finagle). Experimentele

1



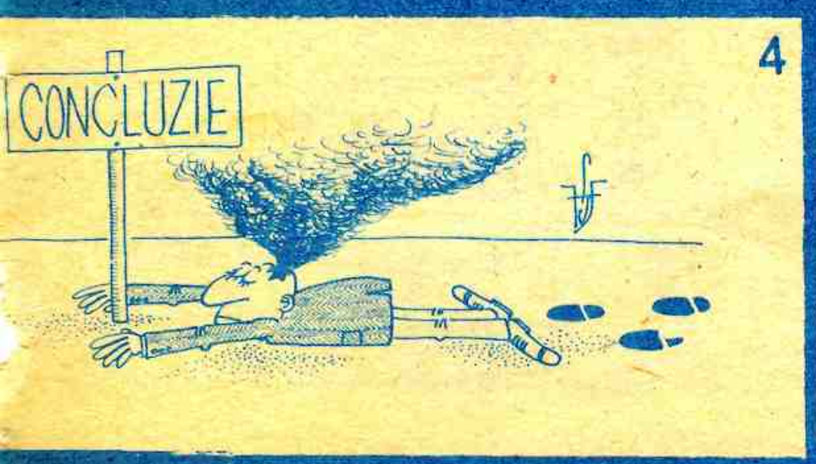


2


3

# MURPHY

trebuie să fie reproductibile – deci ele vor conţine aceleaşi greşeli (Finagle). Întîi se desenează curba rezultatelor şi după aceea se indică datele obţinute din măsurători (Finagle). Un gram de aplicaţie valorează cît o tonă de abstracţie (Booker). Orice cablu tăiat exact la lungime (3) va fi prea scurt (Klipstein). Dacă un echipament necesită n componente, vor fi disponibile numai n–1 componente (Klipstein). Un circuit cu autoprotecţie va distruge alte circuite (Klipstein). Nu încerca să reproduci un experiment reuşit (Fett). Un experiment nereuşit nu este un eşec total – el poate servi ca exemplu negativ. Măsoară cu un micrometru. Trasează cu o cretă. Taie cu un topor (Ray).



4

**Legile lui Gore cu privire la proiectare:** Prima sarcină a unui inginer proiectant este aceea de a face lucrurile cît mai dificile pentru cei care le construiesc şi aproape imposibile pentru cei care le exploatează. Componenta unui echipament care are cea mai scurtă durată de viaţă va fi plasată în locul cel mai greu accesibil. Orice proiect trebuie să conţină cel puţin o parte care este învechită, două părţi care sînt practic imposibil de procurat şi trei părţi care sînt încă în stadiu de fabricaţie. Cînd un proiect este adus la zi, modificările făcute nu se menţionează în caietul de sarcini. Cu cît mai neimportantă pare o modificare, cu atît va schimba mai multe planuri, care vor trebui refăcute. Cînd nu ştii ce faci, lucrează îngrijit.

**Legi referitoare la ştiinţă şi cercetarea ştiinţifică**

Natura ţine întotdeauna cu părţile ascunse (Murphy). Natura este schimbătoare (Murphy). Ceea ce este ascuns nu rămîne niciodată ascuns (Murphy). Dacă o coardă are un capăt, atunci va avea şi un altul (Miksch). Nu poţi şti dinainte pe ce parte e mai bine să ungi o felie de pîine cu unt. Probabilitatea ca o astfel de felie să cadă cu faţa unsă pe un covor este direct proporţională cu valoarea lui (Jenning). Un obiect va cădea astfel ca să producă cea mai mare pagubă (legea gravităţii selective). Orice sculă căzută de pe un banc se va rostogoli în colţul cel mai greu accesibil al atelierului (Anthony). În drum spre colţ, orice sculă căzută va trece mai întîi peste degetele tale (Jenning). O cercetare suficientă va tinde să suporte teoria (Murphy). Dacă se colectează suficiente date statistice, orice poate fi demonstrat statistic (Williams şi Holland). Numărul ipotezelor diferite făcute pentru a explica un anumit fenomen biologic este invers proporţional cu cunoştinţele disponibile (Edington). Ştiinţa progresează invers proporţional cu numărul revistelor de specialitate (Parkinson). Orice idee revoluţionară trece prin trei stadii de receptare din partea celorlalţi: 1) Este imposibil, nu-mi irosi timpul; 2) Este posibil, dar nu-i momentul acum şi 3) Eu am spus dintotdeauna că este o idee grozavă (Clarke). Singura cale de a descoperi limitele posibilului este de a trece dincolo de ele, în imposibil (Clarke). Un expert este un om care ştie din ce în ce mai mult despre un domeniu din ce în ce mai restrîns, pînă cînd ştie absolut totul despre absolut nimic (Weber). Adevărul unei afirmaţii nu are nimic de-a face cu credibilitatea ei (Parker). Ştiinţa este adevărată. Nu te lăsa înşelat de fapte (Finagle). O concluzie (4) este locul în care te-ai oprit fiindcă ai obosit gîndind (Matz).

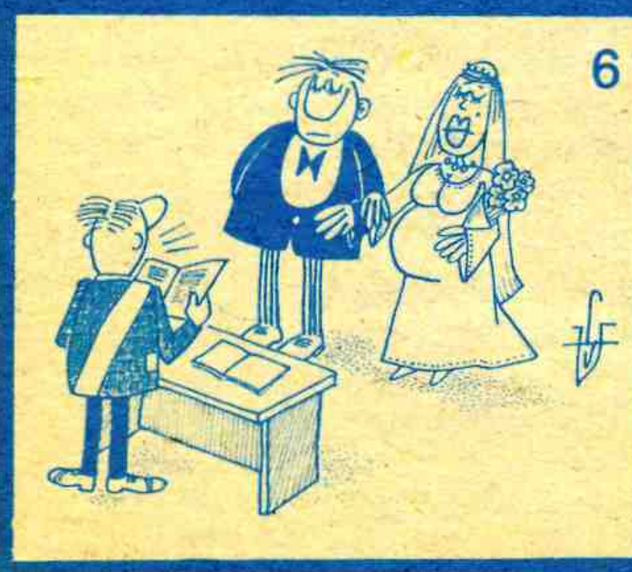
**Cîteva dintre legile managementului**

Primul principiu al managementului este că există (Heller). Eficienţa unei şedinţe este invers proporţională cu numărul

participanţilor şi cu durata ei (Old şi Cahn). Dacă o problemă conduce la mai multe şedinţe (5), atunci şedinţele devin mai importante decît problema (Hendricson). Dacă vrei să fii acceptat, acceptă (Rayburn). Un plan bun astăzi este mai valoros decît un plan perfect mîine (Patton). Sînt două categorii de oameni: cei care îi împart pe oameni în două categorii şi cei care nu-i împart (Barth). Nimic nu este imposibil pentru cel care nu trebuie să facă singur (Weiler). Dacă ajungi prea devreme la o audienţă programată, s-a amînat. Dacă alergi cu sufletul la gură să ajungi la timp, trebuie să aştepţi. Dacă întîrzii, este prea tîrziu (Luposchainsky). Nu există niciodată timp pentru a face un lucru bine, dar se găseşte întotdeauna timp pentru a-l face din nou (Meskimen).

**Despre probleme şi eventual rezolvarea lor**

Soluţia unei probleme (6) schimbă natura ei (Peer). Orice soluţie generează noi probleme (Murphy). Există întotdeauna o cale mai uşoară de rezolvare a unei probleme. Dar cînd o cauţi n-o găseşti (Iles). Dacă pare uşor, e greu. Dacă pare greu, e aproape imposibil (Stockmayer). Fiecare are cîte o schemă, dar care nu merge (Howe). În orice calcul o eroare se produce în direcţia obţinerii celor mai dezastruoase rezultate. Pentru orice problemă cu n ecuaţii vor fi întotdeauna n + 1 necunoscute (Snafu). Cu cît o informaţie este mai necesară, cu atît este mai greu să o obţii (Snafu). După ce toate posibilităţile de rezolvare au fost epuizate fără succes, se va găsi o soluţie simplă şi evidentă pentru toţi (Snafu). Cînd rezolvi o problemă este întotdeauna bine să cunoşti anticipat soluţia ei. Cu cît mai general este titlul unui curs universitar, cu atît mai puţin vei învăţa din el. Cu cît titlul este mai specific, cu atît îţi va veni mai greu să îl aplici (Rominger). În orice formulă, constantele (în special cele luate din „Manualul inginerului") trebuie tratate ca variabile. Dacă ai o problemă grea, cu o soluţie foarte complicată, pune-l pe un leneş să o rezolve. El va găsi o cale mai uşoară de rezolvare a ei (Hlade).




**Cîteva legi referitoare la sisteme**

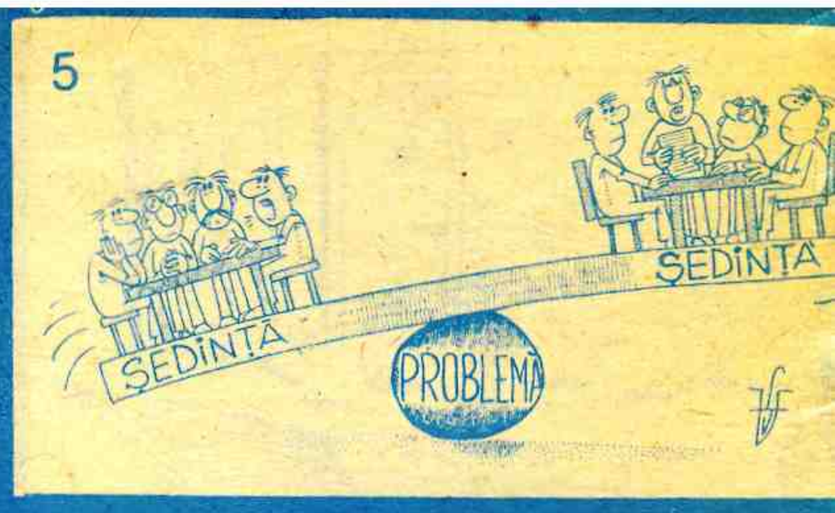
Mai devreme sau mai tîrziu, cel mai nedorit set de împrejurări nefavorabile se va produce. Deci un sistem trebuie proiectat pentru un astfel de caz (Sodd). Mai devreme sau mai tîrziu, orice sistem se va dezasambla în părţile lui componente (Simon). Părţi care în mod normal nu pot fi asamblate oricum vor fi. Părţile interschimbabile însă, nu. Noi sisteme generează noi probleme. O dată ce ai deschis o cutie cu viermi, singura cale de a-i strînge la loc este de a folosi o cutie mai mare (Zymurgy).

**Cîteva legi referitoare la programare şi calculatoare**

Să greşeşti este uman; dacă vrei însă să zăpăceşti cu adevărat lucrurile, ai nevoie de un calculator (Scott). Cînd ai pus ceva în memoria calculatorului, ţine minte unde ai pus (Leo). Un program face ce-i spui, nu ce-ai vrea să facă (Greer). Cînd programezi, fereşte-te de fenomenul GIGO – Gunoi Introduci, Gunoi Obţii (7). Cînd o eroare a fost detectată şi corectată, se observă că de fapt era corect prima dată (Scott). Cînd un program ajunge să fie folosit, e depăşit. Elaborarea oricărui program costă mai mult şi durează mai mult decît s-a anticipat. Dacă un program este util, va trebui schimbat. Dacă un program este inutil, va trebui documentat. Orice program se va extinde pînă va folosi integral memoria disponibilă. Complexitatea unui program creşte pînă cînd depăşeşte capacitatea programatorului care trebuie să-l folosească. Cînd ai găsit două greşeli, caut-o şi pe a treia. Erorile nedetectabile se prezintă într-o varietate infinită, spre deosebire de cele detectabile care sînt – prin definiţie – limitate.

**Cîteva legi referitoare la lucruri şi evenimente de fiecare zi**

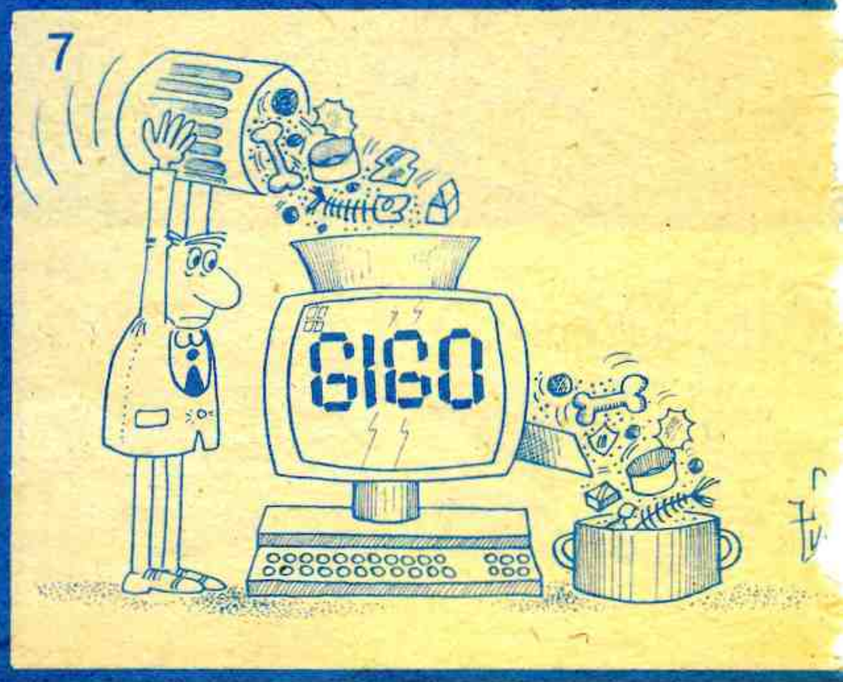
Nu găseşti niciodată un lucru decît după ce îl înlocuieşti (Harper). Cărţile nu dispar prin împrumut; excepţie fac numai acele cărţi la care ţii foarte mult (Atwood). Dacă păstrezi un lucru suficient de mult timp, poţi să îl arunci. Dacă arunci un lucru, vei avea nevoie imediat de el (Richard). Indiferent în ce direcţie o apuci, este la deal şi împotriva vîntului (legea biciclistului). Cînd cauţi un lucru, îl găseşti întotdeauna în ultimul loc în care te gîndeşti că s-ar putea să fie (Boob). Un aparat se strică (8) atunci cînd ai mai multă nevoie de el (Johnson).



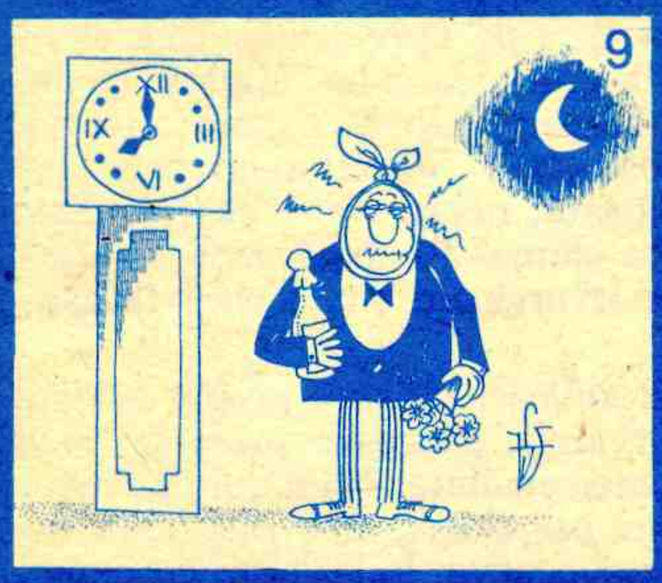
Cînd vrei să îl repari şi totul a fost încercat fără succes, citeşte instrucţiunile (Cahn). Orice lucru bun în viaţă este imoral, ilegal sau îngraşă (Pardo). Cînd vrei să baţi în lemn, descoperi că lumea este făcută din aluminiu şi mase plastice (Flugg). Sînt două feluri de benzi adezive: unele care nu se lipesc şi altele care nu se mai dezlipesc (Talesco). Cînd găseşti pantofi pe măsură, nu-ţi place modelul (Gold).

**Cîteva legi referitoare la optimism**

Zîmbeşte... mîine va fi mai rău



(Murphy). Dacă te simţi bine, nu-ţi face griji, vei trece peste acest moment (Boling). Cînd lucrurile merg bine, ceva a mers prost (Chisholm). Lucrurile se înrăutăţesc în situaţiile de stres (Murphy). Munca în grup este ideală; îţi permite să dai vina pe altcineva (Finagle). Omul care zîmbeşte atunci cînd ceva merge prost, s-a gîndit deja la cineva pe care să dea vina (Jones). Nu argumenta niciodată în discuţia cu un prost; lumea s-ar putea să nu-şi dea seama de diferenţa dintre voi. Prietenii vin şi pleacă; duşmanii rămîn (Jones). Ca să-ţi faci un duşman, fă cuiva o favoare (McClaughry). Cel care sforăie adoarme primul (Bedfellow). Probabilitatea de a te întîlni cu un cunoscut creşte atunci cînd eşti însoţit de cineva cu care nu vrei să fii văzut (Ruby). Telefonul sună întotdeauna cînd îţi cauţi cheile ca să descui uşa de la intrare (Bess). Cînd formezi un număr greşit, nu sună niciodată ocupat (Kovac). Durerile de dinţi (9) încep întotdeauna sîmbătă seara (Segal).




**Legi referitoare la dinamica acţiune-reacţiune**

Acţiuni directe provoacă reacţiuni directe (Murphy). Propunerile, aşa cum sînt înţelese de cel care le face (10), vor fi judecate altfel de către ceilalţi (Chisholm). Dacă încerci să explici ceva foarte clar, astfel încît să priceapă toată lumea, va fi cineva care nu va pricepe. Dacă faci ceva care crezi că se va bucura de aprobarea tuturor, va fi cineva care nu va fi de acord (Chisholm). Să greşeşti este uman; să dai vina pe altcineva este şi mai uman (Jacob). Nu forţa; ia un ciocan mai mare (Anthony).

**Legi referitoare la timp**

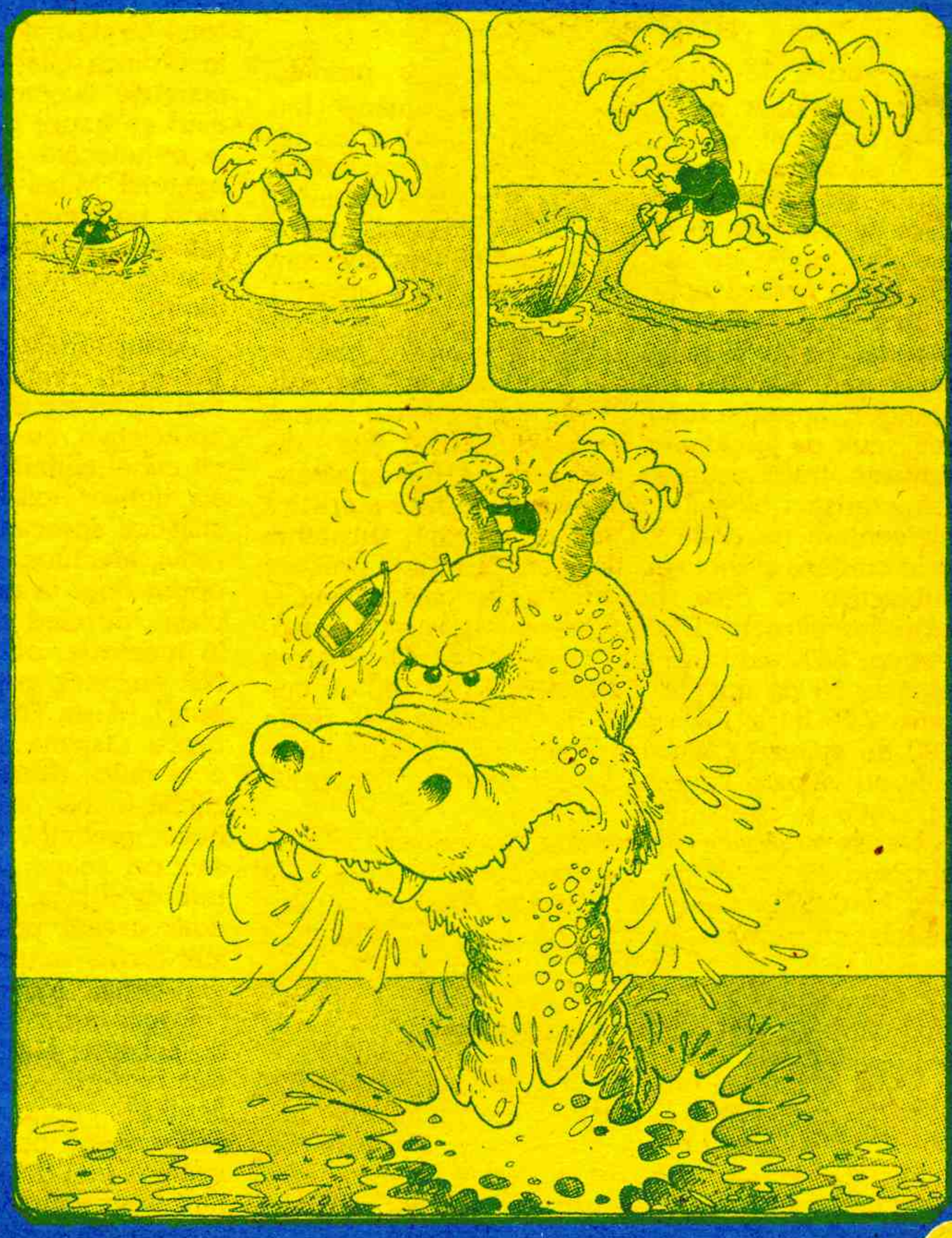
Orice lucru durează mai mult decît îţi închipui (Murphy). Un om care are un ceas ştie ce oră este; un om care are două ceasuri nu este sigur niciodată (Segal). Întotdeauna cînd te apuci să faci ceva, altceva va trebui făcut mai întîi (Murphy). Durata unui minut (11) depinde de partea pe care eşti la uşa de la baie (Ballance).

În încheiere va trebui să subliniem faptul că nu toate aceste legi au fost verificate în practică. Aşa că sîntem de acord cu Jerry Silverman care spune că:

Dacă o lege a lui Murphy poate să greşească, va greşi. ●

**Dr. ing. Constantin BRĂTIANU**

*Corolarul caricaturistului Viorel SANDU: „Tema avînd multe idei, au ieşit şi multe desene!".*



# PSIHOLOGIA ÎN EPITETE

**Shakespeare spunea că omul este „frumusețea lumii", „diamantul firii" (Hamlet, II/2). Psihologii definesc omul ca „ființă biopsihoculturală". Două moduri diferite de a vorbi despre aceeași realitate: limbajul artei** versus **terminologia științifică. Și totuși în știința despre om procesele psihice complexe continuă să fie caracterizate făcîndu-se apel la mijloacele de expresie ale beletristicii. Se utilizează frecvent comparația, epitetele. Psihologia n-ar avea decît de cîștigat de pe urma unei analize sistematice a felului în care se slujesc, dintotdeauna, literații de meșteșugul îmbinării măiestrite a cuvintelor pentru a caracteriza ființa umană, trăirile și acțiunile sale. Epitetele antitetice — de exemplu amărăciune dulce, bucurie amară — au deplină acoperire psihologică.**

## Dincolo de statistica lingvistică

Apariția în cursul anului trecut a primului „Dicționar de epitete al limbii române" (autor: conf. univ. dr. Marin Bucă) ne oferă posibilitatea – pentru care îi sîntem recunoscători – să vedem psihologia prin prisma felului în care se asociază în scop estetic un cuvînt calificativ altui cuvînt ce semnifică un fenomen subiectiv (în limba greacă epitheton = „care este atașat").

Acordînd tot creditul **Dicționarului** — recomandat de altfel și de acad. Alexandru Graur –, constatăm că, din cele aproximativ 400 de substantive, aproape toate din fondul principal lexical, mai mult de jumătate – ca să fim precișI, 224 – denumesc trăiri psihice, trăsături de personalitate, caracteristici biopsihoculturale umane. O statistică elementară ne arată că trei pătrimi din substantivele cu sens psihologic se referă la stări și procese subiective și doar o pătrime la caracteristicile biopsihoculturale. Distribuția epitetelor este următoarea: 28% din cuvintele cu sens psihologic atrag pînă la 50 de epitete; 34% între 51 și 100 de epitete; 23% între 101 și 200 de epitete și 15% peste 200 de epitete. Cele mai multe calificative adjectivale cu valoare stilistică se asociază ochilor, privirii, vocii și zîmbetului.

Datele statistice prezentate ne îndreptățesc să afirmăm că în limba română contemporană cea mai mare capacitate de a atrage epitete o au cuvintele cu semnificație psihologică.

## Ochii și privirea...

Ochii stabilesc un adevărat record în **Dicționar:** am numărat la „articolul" amintit nu mai puțin de 606 determinări cu valoare stilistică. Să luăm ca exemplu epitetele evocative referitoare la caracteristicile cromatice. În afara celor albaștri (cu 12 nuanțe), ochii pot fi: măslinii, murgi, opalini, oțelii, pistruiați, smoliți, suri, violeți, viorii etc., în total 60 de culori și nuanțe cromatice (menționate în ordinea alfabetică). Sigur, sînt greu de separat epitetele evocative de cele apreciative. Caracterizînd ca azurii ochii unei persoane, implicit facem și o judecată de valoare. Dovadă stau versurile poetului Mihai Codreanu: „Văzui mulți ochi frumoși pe lume,/ Albaștri, negri, verzi, căprui,/ Dar toți îmi par deșarte glume/ Pe lîngă ochii cenușii" (exemplele literare le preluăm din același **Dicționar).**

Totuși unele determinări stilistice permit evidențierea, în primul rînd, a impresiei produse, fiind mai încărcate de subiectivitate. Numărul epitetelor apreciative, cu sens psihologic, este mai mare decît cel al epitetelor evocative. În legătură cu expresia ochilor există aproximativ 270 de calificative stilistice apreciative. Am întîlnit cu toții ochi admirativi, afectuoși, ageri și chiar adoratori – ca să ne oprim doar la prima literă a alfabetului. Ne-au copleșit, de cînd sîntem capabili să păstrăm imagini în memorie, ochii blajini, blînzi și calzi ai mamei. Ne amintim copilăria „Cu ochi duioși, adînci și buni" (Aron Cotruș). Căutăm pe urmele lui Eminescu răsplata ochilor „cerești". Alba copiliță „cu ochi dulci, dezmierdători", evocată de Alecsandri, „ochii focoși, dulci și negri" răcoriți în umbra genelor prelungi, care l-au ispitit pe Bolintineanu, sau cei scăpărători, limpezi, puri și zîmbitori cîntați de Blaga, Eftimiu, Labiș și Arghezi nu sînt doar creații poetice, ci reflectarea fin nuanțată, sub forma sentimentelor complexe, a unor stimuli din lumea înconjurătoare.

Poeții, prozatorii, dramaturgii, artiștii, în general, au acceptat fără rezerve că ochii – pentru a continua discuția – reprezintă „oglinda trupului și a sufletului" – cum remarca G. Dumas (1866–1947), profesor de psihologie din 1912 la Sorbona. Dar aceasta nu-i decît o ipoteză: ei joacă un rol important în exprimarea emoțiilor, dar sînt la fel de muți

ca urechile. Nu ne spun nimic despre profilul psihomoral al omului.

Altfel stau lucrurile cu privirea, care de multe ori devine cuvînt, spunîndu-ne mult despre om. Aşa cum precizau într-un studiu recent psihologii clujeni Rodica şi Vasile Preda, „Privirea nu rezidă doar în facultatea de a culege imagini, de a descoperi diferite relaţii între obiecte sau fenomene, ci şi în aceea de a exprima unele trebuinţe, emoţii, sentimente, atitudini, precum şi de a descifra stările afective ale interlocutorului şi de a stabili anumite raporturi interpersonale" (Revista de psihologie nr. 4, 1985).

În „Dicţionarul de epitete al limbii române" substantivului „privire" îi sînt asociate aproximativ 530 de epitete, el plasîndu-se pe locul al doilea ca număr de determinări stilistice. Privirea are 180 de particularităţi şi caracteristici (poate fi – coloristic vorbind – albastră, albă, căprie, cenuşie, fumurie, galbenă, gălbuie, neagră, roşcată, spălăcită, sură, verzie, verzuie!) şi 348 de epitete apreciative referitoare la expresie. Selectăm din ele pe cele mai îndepărtate de limbajul psihologiei: concupiscentă, devastatoare, harnică, înrobită, lihnită, zîmbitoare. Poate fi privirea „umedă"? În terminologia ştiinţifică, nu! Dar în poezie... „Plîngi, copilă?/ C-o privire umedă şi rugătoare/ Poţi din nou zdrobi şi frînge apostat inima mea?" (M. Eminescu).

## Mărimea fizică, gustul şi culoarea... proceselor psihice

Nimeni n-a spus vreodată că are un gînd de trei tone şi jumătate sau de doi metri şi un sfert. Toţi distingem însă gîndul care are **greutate** de cel **uşuratic,** pe cel **înalt** de cel **mărunt.** Aplicăm, aşadar, măsuri fizice unor procese psihice. Greu, înalt, mare, mărunt sînt determinări fizice ale obiectelor materiale transpuse fenomenelor şi proceselor ideale. Astfel de determinări au o deosebită valoare stilistică. Să ni-l amintim pe Arghezi: „În ceasuri **grele** vin gînduri **mari...**".

Dar nu numai gîndurile pot fi mari. Determinările mare-mic, greu-uşor, înalt-adînc sînt asociate multor procese şi trăiri psihice. Astfel, aflăm din **Dicţionar** că sînt mari: admiraţia, amărăciunea, ambiţia, bănuiala, blîndeţea, bucuria, bunătatea... Ce stare psihică nu este mare, nu este mică?!

Epitetele **sinestezice,** în care adjectivul aparţine altei sfere senzoriale decît substantivul determinat, sînt cele mai interesante pentru psihologie. Modalităţile senzoriale exteroceptive (vizuale, auditive, olfactive, gustative, tactile, ponderale), ca şi cele interoceptive (senzaţiile organice de foame, de sete, erotice, dolorifice) sau proprioceptive (sistemele senzoriale somatoestezic şi chinestezic) se asociază nu numai termenilor care exprimă realităţi fizice, ci şi celor ce denumesc trăiri psihice (de exemplu: dragoste dulce sau amară, caldă sau aspră, dureroasă, fierbinte, flămîndă, înaltă, mută, neclintită).

În sensul scientizării beletristicii trebuie cunoscute cercetările moderne de psihologie a percepţiei senzoriale, de psihofiziologie a sinesteziei, fenomenele de sensibilitate asociată sau transpusă într-o altă modalitate. Se ştie azi că stimulii sonori produc şi efecte de vedere cromatică (sinopsie), iar stimulii optici generează şi senzaţii auditive. De asemenea, recepţia cromatică şi acustică determină intrarea în „consonanţă" a modalităţilor senzoriale tactile, gustative, interoceptive sau proprioceptive.

Fără a beneficia de ajutorul „poliţiei observaţiei" – cum numesc psihologii statistica –, apreciem că la nivelul limbii literare cele mai frecvente sînt epitetele sinestezice vizuale şi gustative. Tonurile acromatice (albul, negrul şi nuanţele intermediare de cenuşiu) acompaniază multe stări subiective umane. Amărăciunea este neagră, ca şi ameninţarea. Aminfirea poate fi albă, dar şi neagră. Sigur, şi bănuiala are aceeaşi culoare. Dar, surprinzător, şi bucuria se poate învălui în negru! Albă este copilăria. Dar poate fi la fel şi fiorul (emoţia vie pricinuită de un sentiment puternic). Şi glasul! Şi rîsul! Şi speranţa!

Tonurile cromatice ce alcătuiesc spectrul (roşu, galben, portocaliu, verde, albastru, indigo, violet), date de lungimea de undă între 380 şi 780 de milimicroni care impresionează ochiul uman, determină stilistic numeroase fenomene şi procese psihice. Ni se par revelatoare cîteva exemple. Adevărul se îmbracă în... verde! Uneori amintirea în... albastru. Glasul nu este numai argintiu, ci şi galben...

Ochiul uman are cea mai mare sensibilitate pentru lungimea de undă de 565 milimicroni, ceea ce corespunde culorii galbene. Sensibilitatea noastră pentru galben este de 40 de ori mai mare decît pentru albastru. Ne aşteptam ca printre epitetele sinestezice să predomine cele referitoare la partea cea mai strălucitoare a spectrului solar (galbenul). Într-adevăr, nu puţine sînt stările şi procesele psihice consonante cu undele electromagnetice de 565 de milimicroni... Conform **Dicţionarului,** mai sînt galbene: gluma, rîsul, sărutul, surîsul, zîmbetul! În albastru nu s-ar colora decît amintirile, idealurile şi zîmbetul. În morfofiziologia analizatorului vizual găsim, aşadar, explicaţia unor structuri lingvistice.

Dar procesele psihice nu au numai culoare – este adevărat nu toate: plictiseala e incoloră! –, ci şi gust! Ce gust au procesele psihice? Apos, uleios, searbăd, siropos, fad. Cele mai multe stări sufleteşti pot fi dulci (52 de cazuri), amare (48) şi acre (15). Interesant: dulce, amar şi acru sînt, din punct de vedere psihologic, **senzaţii de bază,** provocate de acţiunea substanţelor chimice pure, luate izolat.

Funcţionarea analizatorului gustativ nu este încă satisfăcător elucidată. Semnalăm doar că ipoteza mecanismului unic de producere a senzaţiilor de dulce şi de amar ar putea explica de ce epitetele sinestezice dulce-amar apar aproximativ cu aceeaşi frecvenţă, precum şi faptul că unele procese psihice sînt calificate atît ca dulci, cît şi ca amare (de exemplu dragostea, durerea, fericirea, gîndul, ironia, iubirea, jalea, mila, mîhnirea, patima, sentimentele, suferinţa, surîsul, suspinul, teama, tristeţea). Conform cercetărilor psihologice moderne, senzaţia de dulce ar coincide cu faza de excitaţie a mecanismului psihofiziologic gustativ, iar senzaţia de amar ar interveni în momentele de inhibiţie.

Sub semnul confluenţelor literatură beletristică — psihologie, considerăm că „diamantul firii", omul, îşi va dezvălui mereu mai multe din faţetele sale. ●

**Conf. univ. dr. Septimiu CHELCEA**

# COSMICA în secolul XVII?

**De la textele sumeriene și pînă la elicopterul desenat de Leonardo da Vinci sau la aparatele de zbor imaginate de Jules Verne, încercările de a rezolva problemele de sustentație și propulsie sînt în general asemănătoare soluțiilor găsite în secolul XX: elicea sau reactorul. Una dintre foarte rarele inovații în acest domeniu îi aparține lui Jonathan Swift (născut la 30 noiembrile 1667 în familia unui negustor englez din Yorkshire, stabilit în Dublin, Irlanda). În opera sa pot fi întîlnite numeroase pasaje care denotă un interes deosebit pentru marile descoperiri științifice ale timpului.**

Desigur, multe idei și cunoștințe (mai ales tot ce era nou în științele naturale) suscitau interesul oamenilor de litere din secolul al XVIII-lea, așa cum îi captivează și pe artiștii secolelor precedente. Există însă la Swift unele pagini care nu puteau fi inspirate decît de informații științifice a căror precizie uimește (și ridică problema de nerezolvat, deocamdată, a surselor) sau datorate unei capacități de previziune absolut fantastice, anticipînd ipoteze și descoperiri ce aveau să survină cu 150-250 de ani mai tîrziu. Fragmentul din „Călătorie în Laputa", care descrie cu mare acuratețe dimensiunile și traiectoriile sateliților planetei Marte (Phobos și Deimos) cu 150 de ani înainte ca ei să fie descoperiți, este prea cunoscut pentru a insista asupra lui. Singura explicație furnizată pînă astăzi cu privire la această enigmă este că, probabil, Swift cunoștea respectivele date de la un astronom care nu a dorit sau nu a putut să-și facă publică descoperirea. Dar teama de represaliile bisericii, invocată ca argument pentru o astfel de atitudine, nu reprezintă o ipoteză demnă de luat în considerare. Anglia secolului al XVIII-lea nu era Italia secolului al XVII-lea și nici un astronom englez nu ar fi fost ars pe rug, ca Giordano Bruno, pentru „vina" de a revoluționa gîndirea umană. În ceea ce privește cunoștințele propriu-zise ale astronomilor asupra sateliților lui Marte, ele se limitau la ipoteza lui Kepler (care susținea, în 1610, că „planeta roșie" are doi sateliți) și la calculul deductiv făcut în urma descoperii sateliților jupiterieni, după care Marte ar fi trebuit să aibă doi sateliți. Dar este indiscutabil că nici o ipoteză intuitivă nu putea duce la calcularea unor date atît de exacte.

Enigma descrierii sateliților marțieni persistă deci în continuare, mai ales că, în aceeași lucrare, apar o serie de idei științifice a căror origine este greu de explicat. Swift scria: „Laputanii se tem că soarele, cheltuindu-și căldura zilnic, fără a avea de unde să înlocuiască pierderile, se va stinge cu timpul și va pieri în cele din urmă, fapt ce va atrage după sine pieirea globului nostru și a tuturor planetelor care primesc lumină și căldură de la soare". Iată o idee ciudată pentru secolul al XVIII-lea, căci nimeni nu formulase atît de explicit cauza sfîrșitului stelelor.

Unul dintre cele mai stranii fragmente din „Călătorie în Laputa" rămîne însă descrierea modului de construcție și deplasare a „insulei zburătoare". Iată cum descria Swift acea „minune a tehnicii": „Laputa sau insula zburătoare este perfect circulară, avînd un diametru de 7 837 iarzi (7 131,67 m) și o grosime de 300 iarzi (273 m). Suprafața sa inferioară este de fapt un platou de diamant, foarte regulat, cu grosimea de aproximativ 200 iarzi (182 m). Deasupra lui se află mai multe minerale așezate în ordinea lor obișnuită, iar mai sus se găsește un strat de pămînt bogat, adînc de 10-12 picioare (3-3,60 m) (...). În centrul insulei se află o prăpastie de 50 iarzi (45,5 m) diametru, prin care se coboară într-o uriașă grotă boltită, numită «peșterea astronomului», situată la o adîncime de 100 iarzi (91 m) sub suprafața superioară a platoului de diamant. În peșteră se găsește un magnet uriaș, asemănător cu o suveică, lung de 6 iarzi (5,46 m) și lat, în partea sa cea mai groasă, de cel puțin 3 iarzi (2,73 m). El se sprijină pe un ax foarte solid de diamant, în jurul căruia se învîrtește, și este echilibrat cu atîta precizie, încît mîna cea mai firavă îl poate învîrti. Magnetul este plasat în interiorul unui cilindru de diamant, gol pe dinăuntru, a cărui înălțime și grosime a pereților măsoară 4 picioare (1,20 m). Cilindrul are un diametru de 12 iarzi (10,92 m) și se sprijină orizontal pe opt stîlpi de diamant, înalți de cîte 6 iarzi. La mijlocul părților sale concave se află cîte o scobitură adîncă de 12 inci (30 cm), unde sînt așezate capetele axului, care poate fi învîrtit după dorință. Cilindrul și stîlpii sînt de fapt sculptați în platoul de diamant care formează baza insulei și nu pot fi mișcați sau desfăcuți. Cu ajutorul magnetului, insula este ridicată, coborîtă sau deplasată dintr-un loc în altul (...). Cînd magnetul este așezat cu polul de atracție înspre pămînt, insula coboară, iar cînd este întors cu polul de respingere în jos, Laputa se ridică imediat. Cînd poziția magnetului este oblică, mișcarea insulei se face pe o traiectorie înclinată, deoarece, în acest magnet, forțele acționează întotdeauna para-

lel cu direcţia lui (...). Astfel, datorită unor coborîri şi ridicări alternative (oblicitatea nefiind considerabilă), Laputa se poate deplasa oriunde deasupra ţării Balnibarbi (...). Atunci cînd magnetul este paralel cu linia orizontului, insula zburătoare stă nemişcată, deoarece extremităţile lui se află la distanţă egală de solul regatului (în care se află mineralul ce posedă o deosebită forţă magnetică). Astfel, în timp ce un pol trage insula în sus, celălalt o împinge în jos şi în consecinţă cele două mişcări se anulează".

Aceste materiale de construcţie şi mijloacele de propulsie total neaşteptate pe care le propune Swift erau puse pînă nu de mult pe seama „febrei" descoperirilor şi invenţiilor mecaniciste ce începea să pună stăpînire pe Anglia secolului al XVIII-lea, pentru a atinge apogeul în secolul al XIX-lea. Valoarea teoretică şi practică a fragmentelor anticipative de natură tehnico-ştiinţifică din scrierile lui Swift a fost ignorată cu o deosebită perseverenţă, amintind parcă de butada lui Niels Bohr care îi scria lui Einstein: „Toţi sîntem de acord că teoria dumneavoastră este nebunească. Problema care ne divide în tabere adverse rămîne însă a stabili dacă această teorie este destul de nebunească sau nu".

În ultimele două decenii însă au început să se folosească pe scară tot mai largă fibrele de sticlă şi materialele plastice dure în construcţia de aeronave, iar proiectanţii americani, britanici, francezi, sovietici şi japonezi au ajuns la concluzia că formele discoidale şi semisferice prezintă calităţi aerodinamice superioare actualelor fuzelaje fusiforme.

Mai uimitor decît aceste coincidenţe este însă proiectul de aeronavă asupra căruia se oprea revista americană „OMNI" în 1984, realizare ce conţine elemente ciudat de asemănătoare cu cele imaginate de Swift în secolul al XVIII-lea. Elaborat de un grup de ingineri conduşi de Jan Pajak (actualmente profesor de cibernetică la Southland Community College din Noua Zeelandă), acest proiect a fost definitivat pe la mijlocul deceniului al şaptelea şi reprezintă o navă care poate călători atît în atmosfera terestră, cît şi în spaţiul cosmic, folosind propulsia magnetică în locul combustibililor convenţionali.

Nava concepută de Pajak are două etaje: cel inferior, de formă discoidală, conţinînd instalaţiile propulsoare, şi cel superior, în formă de calotă sferică uşor turtită, în care se află punţile de comandă şi cabinele echipajului. În mijlocul discului de la bază este aşezat un magnet deosebit de puternic, a cărui poziţie determină direcţia de zbor. Spre exemplu, orientînd magnetul cu polul nord către polul nord magnetic terestru, nava se va ridica, în timp ce inversarea acestei manevre va determina aterizarea. Marginea exterioară a discului conţine un mare număr de electromagneţi plasaţi în opoziţie cu dispozitivul principal de propulsie, ca precauţie suplimentară împotriva unei „aterizări forţate" în cazul apariţiei unei defecţiuni la magnetul central. Jan Pajak afirmă că acest dispozitiv permite şi călătoriile în spaţiul cosmic, unde mecanismul magnetului mare şi centura de electromagneţi ar crea un cîmp rotativ care va propulsa nava într-un mod asemănător cu efectul obţinut de motoarele cu elice în aer.

La prima vedere, ideea propulsiei magnetice nu pare deosebit de greu de pus în practică, dar adevărul este că împotriva ei se ridică argumente serioase. Astfel, magnetul principal pe care intenţionează să-l folosească Pajak (de sute de mii de ori mai puternic decît cîmpul magnetic terestru) nu a putut fi încă realizat, iar acţionarea centurii de electromagneţi ar necesita cam tot atîta energie cîtă i-ar trebui unei ţări în curs de dezvoltare pentru a-şi acoperi nevoile pe timp de un an. În sfîrşit, dacă asemenea cîmpuri electromagnetice ar putea fi generate, ele ar degaja o cantitate de căldură atît de mare încît ar distruge orice formă de viaţă pe o rază de 1 km. Aceasta înseamnă că etajul superior al navei ar trebui să fie construit exclusiv din titan, material deosebit de costisitor.

Dar dacă aceste probleme ar putea fi rezolvate de posibilităţile tehnice ale secolului următor, cele menţionate de un cunoscut specialist american în domeniul cîmpurilor magnetice, dr. Henry Kolm de la Massachusetts Institute of Technology, par a ridica obstacole de netrecut în calea realizării unui astfel de proiect.

„După cum se ştie", scria Kolm, „liniile cîmpurilor magnetice sînt curbe şi nu drepte, deci este greu de imaginat cum ar putea fi plasaţi magneţii pentru ca nava să înainteze în linie dreaptă în loc să se învîrtească în cercuri. Dar, chiar dacă această problemă ar mai putea fi rezolvată, rămîne totuşi un factor decisiv, şi anume că, după calculele ştiinţifice actuale, cîmpul magnetic terestru este prea slab pentru a îngădui ridicarea unei nave grele pe baza opoziţiei de forţe. Ar fi ca şi cum s-ar împinge ceva într-un mediu care nu opune rezistenţă".

Or, este curios să vedem că acest lucru, care le-a scăpat unor ingineri ai secolului XX, a fost perfect intuit de Jonathan Swift. Autorul „Călătoriei în Laputa" atrage atenţia că insula zburătoare nu se putea deplasa în afara hotarelor regatului Balnibarbi, pentru că numai acolo se afla un cîmp magnetic destul de puternic pentru a contracara forţa magnetului din platoul de diamant. „Pe restul globului", scria Swift, „cîmpul magnetic este prea slab şi insula s-ar prăbuşi imediat în gol...".

Vom afla oare vreodată de unde avea Swift aceste cunoştinţe ştiinţifice prin care îi depăşea pe contemporanii săi cu cel puţin două secole? ●

**Rodica BRETIN**

RĂSPUNSURI

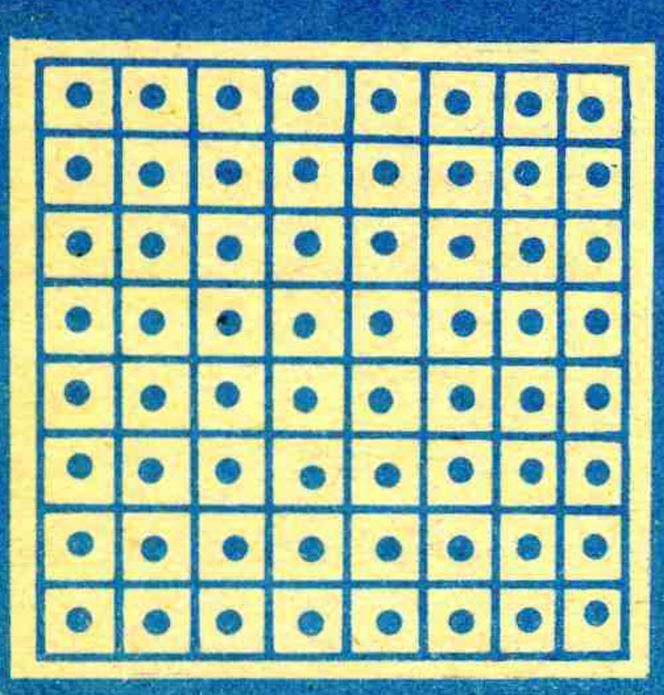
# probleme de LOGICĂ

## 1. Cum au trecut pescarii rîul

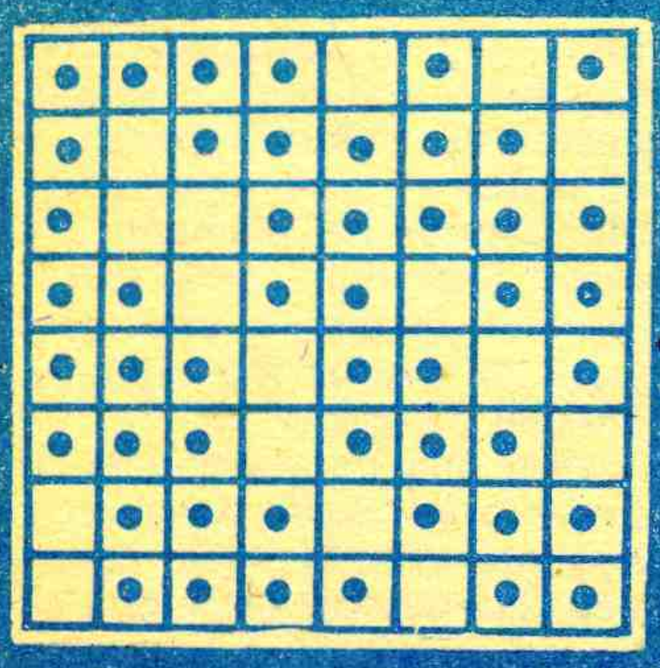
Băieții au traversat rîul cu barca. Unul din ei a rămas pe mal, iar celălalt s-a întors cu barca pe malul unde erau pescarii și a coborît. În barcă s-a urcat un pescar și a trecut pe malul celălalt. Băiatul rămas acolo s-a întors din nou cu barca, l-a luat pe prietenul său, l-a trecut pe celălalt mal și s-a întors pe primul mal unde s-a dat jos, iar în barcă s-a urcat cel de-al doilea pescar, care a trecut astfel rîul. Deci la fiecare două traversări dus și întors un pescar trecea pe celălalt mal.

## 2. Mereu numere pare

Pe o linie sau coloană sînt 8 marcaje

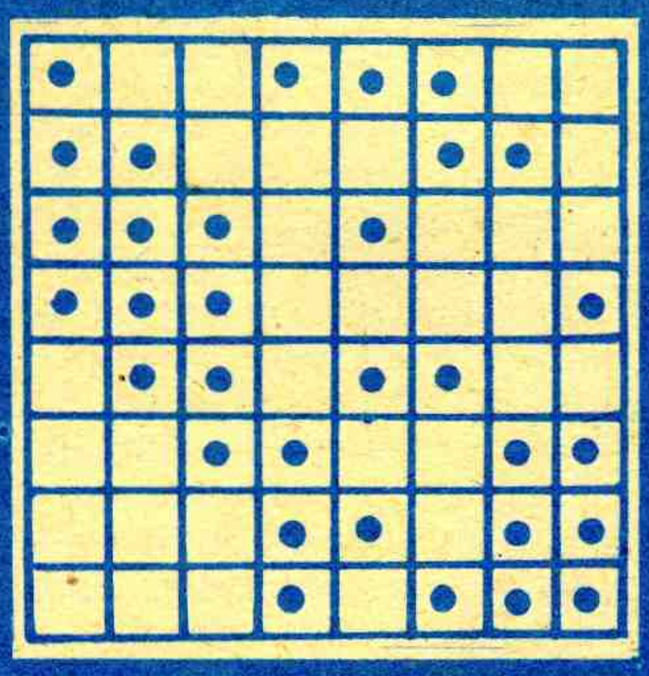


Pe o linie sau coloană sînt 6 marcaje.



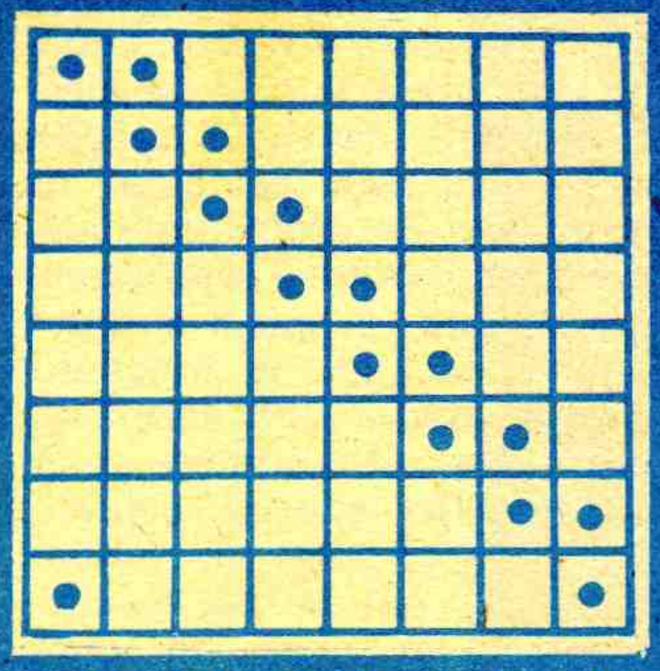
Aceasta este una din soluții; pot fi găsite 28 de soluții, deoarece obținem $C_8^6$ soluții.

Pe o linie sau coloană sînt 4 marcaje.



Aceasta este una din soluții; pot fi găsite 70 de soluții, deoarece obținem $C_8^4$ soluții.

Pe o linie sau coloană sînt 2 marcaje.



Aceasta este una din soluții; pot fi găsite 28 de soluții, deoarece obținem $C_8^2$ soluții.

## 3. Cine este mai departe?

În majoritatea cazurilor se răspunde că autocamionul va fi mai departe de București decît tractorul. Greșit, deoarece în momentul întîlnirii lor ele se găsesc în același punct, prin urmare, la distanța egală de București.

## 4. Ghiciți bancnota din mînă

**I. Rezultatul comunicat este un număr par**

Să presupunem că bancnota cu numar par este în mîna dreaptă, iar bancnota cu număr impar în mîna stîngă. Atunci înmulțind numărul par cu un număr impar, el va rămîne par, iar dublînd numărul impar vom obține tot un număr par, așa că suma lor va fi pară.

**II. Rezultatul un număr impar**

Să presupunem că bancnota ce reprezintă un număr impar se găsește în mîna dreaptă, iar bancnota ce reprezintă un număr par în mîna stîngă. Atunci înmulțind un număr impar cu un număr impar vom obține un număr impar. Numărul par înmulțit cu un număr par va fi par. Suma a două numere, unul impar, iar altul par, va fi impară.

## 5. Cinci sute

Problema are soluțiile:
500 555 55 și 500 (5 x 5 5) x x 5 x 5

## 6. Același rezultat

2 x 2 = 2 + 2
1 x 2 x 3 = 1 + 2 + 3
1 x 2 x 3 x 4 = 1 + 2 + 3 + 4
1 x 1 x 2 x 2 x 2 = 1 + 1 + 2 + 2 + 2
1 x 1 x 1 x 3 x 3 = 1 + 1 + 1 + 3 + 3
1 x 1 x 1 x 2 x 5 = 1 + 1 + 1 + 2 + 5

## 7. Cum scriu?

Se pune între 7 și 8 o virgulă și se obține 7,8 care este mai mare ca 7 și mai mic ca 8.

## 8. Calculați lungimea trenului

În raport cu al doilea tren, viteza deplasării pasagerului aflat în primul tren va fi egală cu

$$50 + 40 = 90 \text{ km/h} = \frac{90\,000}{60 \times 60}$$

$$\frac{150}{6} \text{ m/s} = 25 \text{ m/s}$$

Prin urmare, lungimea celui de-al doilea tren va fi de: 25 x 5 = 125 m

## 9. Cum a procedat Liviu?

Sorin a făcut 2/3 din lucrare și mai avea de efectuat 1/3. Liviu a efectuat 1/6 din lucrare, rămînîn

du-i încă 5/6.

Deci Liviu trebuie să sporească norma zilei cu 5/6 : 1/3

5/2 $2\frac{1}{2}$ ori pentru a ajunge din urmă pe Sorin şi a termina o dată cu el lucrarea.

## 10. Trei peşti gustoşi pentru cină

Mama pune în tigaie doi peşti şi îi prăjeşte pe o parte 30 de secunde. Apoi întoarce primul peşte pe cealaltă parte, îl scoate pe cel de-al doilea şi pune în locul lui pe cel de-al treilea. În felul acesta, în a doua jumătate de minut primul peşte se va prăji în întregime, iar al treilea pe una din părţi. Acum ea are doi peşti (al doilea şi al treilea) prăjiţi pe o parte, care vor fi gata în următoarea jumătate de minut.

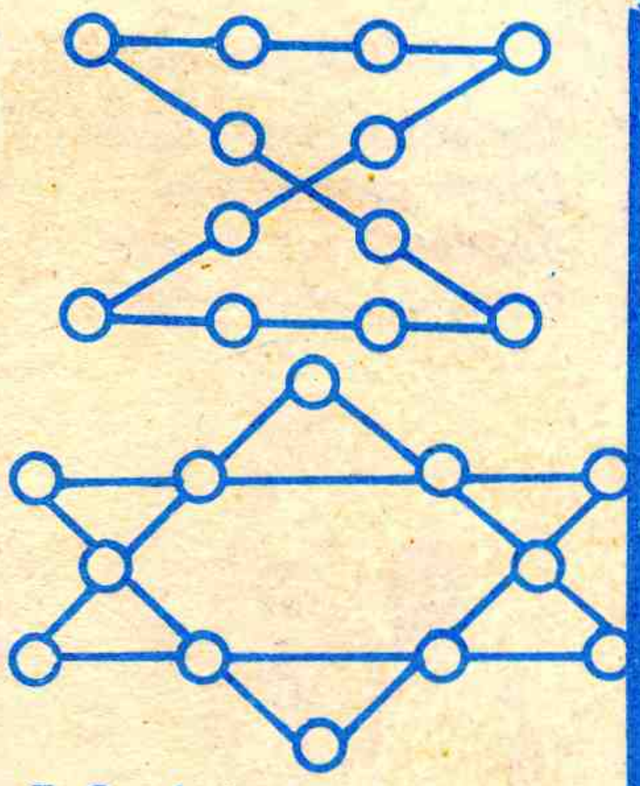
Deci mama a prăjit cei 3 peşti într-un minut şi jumătate în loc de două minute.

## 11. Pietrele de remy în ordinea numerelor

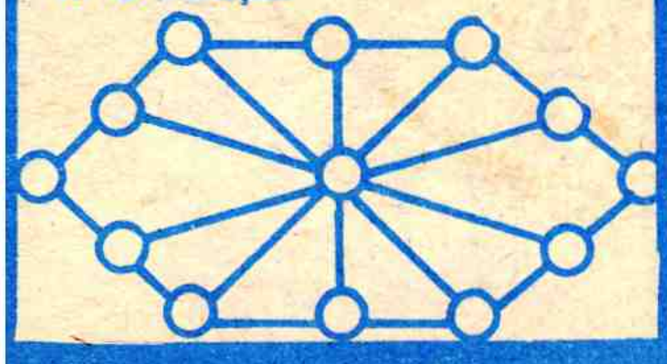
Aşezaţi piesele în ordinea: 1, 6, 2, 10, 3, 7, 4, 9, 5, 8.

## 12. Cum pot fi plantaţi cireşii?

I. Are două soluţii:



II. O soluţie:



# amuzamente PSIHO-MATEMATICE

**1.** Ion are x ani şi Vasile are y ani.

$x = 2(x - y)$

$y = 2(x - 30)$

Deci Ion are 40 de ani, iar Vasile 30 de ani.

**2.** n = numărul participanţilor

Fiecare participant a oferit $n - 1$ cărţi de vizită.

Deci: $n(n - 1) = n + 120$

$n^2 - 2n - 120 = 0$

$n = -10$ (absurd)

$n = 12$

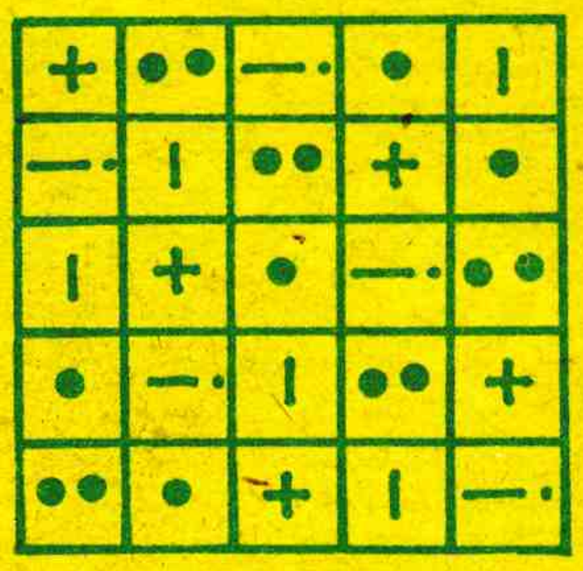
Au participat 12 oameni de ştiinţă.

**3.** Sînt necesare 7 operaţii de turnare a laptelui în vasele disponibile, conform tabelului de mai jos, în care sînt trecute în coloane capacităţile celor trei recipiente, iar pe primul rînd situaţia iniţială, urmată de cele şapte operaţii:

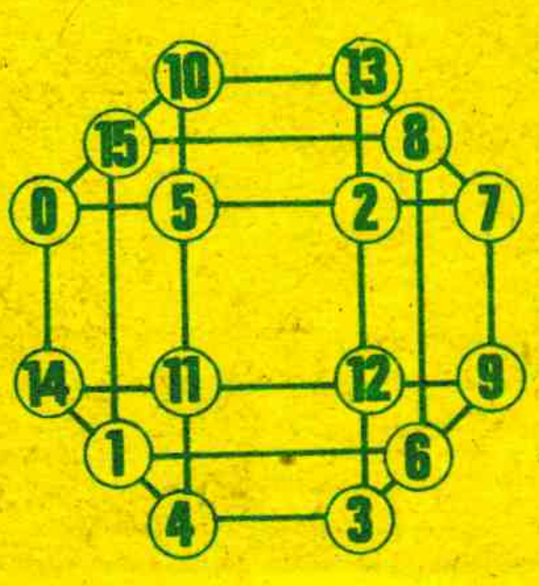
| recipientele | 12 l | 9 l | 7 l |
|---|---|---|---|
| situaţia iniţială | 12 l | 0 l | 0 l |
| I | 3 l | 9 l | 0 l |
| II | 0 l | 9 l | 3 l |
| III | 9 l | 0 l | 3 l |
| IV | 9 l | 3 l | 0 l |
| V | 2 l | 3 l | 7 l |
| VI | 2 l | 3 l | 7 l |
| VII | 11 l | 0 l | 1 l |

**4.** Există şase posibilităţi de a schimba între ele sticluţele de parfum şi cîte două posibilităţi pentru mutarea sticluţelor de apă de colonie şi de lac de unghii. În total, 24 de variante poziţionale. Numărul total de posibilităţi de dispunere a sticluţelor este de 5 040 ($n = 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 3 \times 1$). Întrucît sticluţele de parfum sînt identice, ca şi cele de apă de colonie şi de lac de unghii, numărul de variante va fi mai mic, adică 210 ($N = 5\,040 : 24$).

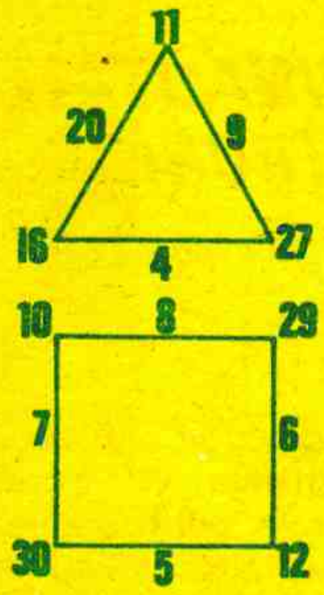
**5. Reordonarea elementelor**



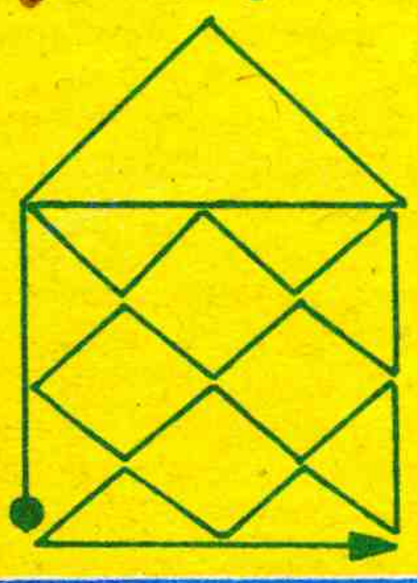
**6. Octogonul magic**




**7. Simetrie**




**8. Construcţie geometrică**



RĂSPUNSURI

# test de INTELIGENȚĂ

**1.** şarpe; **2.** vrabie; **3.** D; **4.** cartof; **5.** B; **6.** 16; **7.** nepoată; **8.** A (are o suprafaţă închisă); **9.** plic; **10.** E; **11.** C; **12.** fals; **13.** D; **14.** acoperiş; **15.** trei; **16.** zîmbit; **17.** B; **18.** d; **19.** portmoneu; **20.** D; **21.** oraş (Milano); **22.** B (lipseşte linia dreaptă); **23.** praştie; **24.** fals; **25.** B; **26.** I (A, două litere lipsă, apoi D, două litere lipsă, G ş.a.m.d.); **27.** D; **28.** 25%; **29.** bronz; **30.** E; **31.** pîlnie; **32.** 23; **33.** fîn; **34.** opt; **35.** B; **36.** rachetă; **37.** D; **38.** şiret; **39.** D; **40.** 1 leu; **41.** D; **42.** insulă (Ceylon); **43.** E; **44.** adevărat; **45.** cangur; **46.** D; **47.** creangă; **48.** 5; **49.** E; **50.** cot; **51.** D; **52.** 37; **53.** caş; **54.** 48; **55.** ficat; **56.** adevărat; **57.** E; **58.** iard; **59.** C; **60.** 72 cm.

| VÎRSTA | | | | | | | | C.I. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16—25 | |
| 9 | 10 | 11 | 13 | 16 | 18 | 20 | 22 | 80 |
| 10 | 11 | 12 | 14 | 17 | 19 | 21 | 23 | 82 |
| 11 | 12 | 13 | 15 | 18 | 20 | 22 | 24 | 84 |
| 12 | 13 | 14 | 16 | 19 | 21 | 23 | 25 | 86 |
| 13 | 14 | 15 | 17 | 20 | 22 | 24 | 26 | 88 |
| 14 | 15 | 16 | 18 | 21 | 23 | 25 | 27 | 90 |
| 15 | 16 | 17 | 19 | 22 | 24 | 26 | 28 | 92 |
| 16 | 17 | 18 | 20 | 23 | 25 | 27 | 29 | 94 |
| 17 | 18 | 19 | 21 | 24 | 26 | 28 | 30 | 96 |
| 18 | 19 | 20 | 22 | 25 | 27 | 29 | 31 | 98 |
| 19 | 20 | 21 | 23 | 26 | 28 | 30 | 32 | 100 |
| 20 | 21 | 22 | 24 | 27 | 29 | 31 | 33 | 102 |
| 21 | 22 | 23 | 25 | 28 | 30 | 32 | 34 | 104 |
| 22 | 23 | 24 | 26 | 29 | 31 | 33 | 35 | 106 |
| 23 | 24 | 25 | 27 | 30 | 32 | 34 | 36 | 108 |
| 24 | 25 | 26 | 28 | 31 | 33 | 35 | 37 | 110 |
| 25 | 26 | 27 | 29 | 32 | 34 | 36 | 38 | 112 |
| 26 | 27 | 28 | 30 | 33 | 35 | 37 | 39 | 114 |
| 27 | 28 | 29 | 31 | 34 | 36 | 38 | 40 | 116 |
| 28 | 29 | 30 | 32 | 35 | 37 | 39 | 41 | 118 |
| 29 | 30 | 31 | 33 | 36 | 38 | 40 | 42 | 120 |
| 30 | 31 | 32 | 34 | 37 | 39 | 41 | 43 | 122 |
| 31 | 32 | 33 | 35 | 38 | 40 | 42 | 44 | 124 |
| 32 | 33 | 34 | 36 | 39 | 41 | 43 | 45 | 126 |
| 33 | 34 | 35 | 37 | 40 | 42 | 44 | 46 | 128 |
| 34 | 35 | 36 | 38 | 41 | 43 | 45 | 47 | 130 |
| 35 | 36 | 37 | 39 | 42 | 44 | 46 | 48 | 132 |
| 36 | 37 | 38 | 40 | 43 | 45 | 47 | 49 | 134 |
| 37 | 38 | 39 | 41 | 44 | 46 | 48 | 50 | 136 |
| 38 | 39 | 40 | 42 | 45 | 47 | 49 | 51 | 138 |
| 39 | 40 | 41 | 43 | 46 | 48 | 50 | 52 | 140 |
| 40 | 41 | 42 | 44 | 47 | 49 | 51 | 53 | 142 |
| 41 | 42 | 43 | 45 | 48 | 50 | 52 | 54 | 146 |
| 42 | 43 | 44 | 46 | 49 | 51 | 53 | 55 | 150 |
| 43 | 44 | 45 | 47 | 50 | 52 | 54 | 56 | 155 |
| 44 | 45 | 46 | 48 | 51 | 53 | 55 | 57 | 160 |
| 45 | 46 | 47 | 49 | 52 | 54 | 56 | 58 + | 161 + |

## O CRIMINALITATE... ELECTRONICĂ

*(Urmare din pag. 114)*

scurtă „discuţie". În cadrul acesteia, centrala va întreba care este parola pentru ziua respectivă şi va accepta să efectueze operaţiile cerute numai atunci cînd cuvîntul-cheie va fi inclus în textul mesajelor transmise de abonat.

În sfîrşit, pentru eventualitatea eludării barierelor de securitate şi a sabotării maşinilor, s-a trecut la înregistrarea de benzi de memorie de rezervă, care sînt păstrate departe de calculatoare, în locuri cu cîmp magnetic cît mai scăzut, cu instalaţii moderne de aer condiţionat şi la un nivel constant de umiditate. Căile de acces sînt blocate de uşi din oţel, încuietori cu combinaţii complicate, o mare varietate de sisteme electronice de alarmă, precum şi de numeroşi paznici.

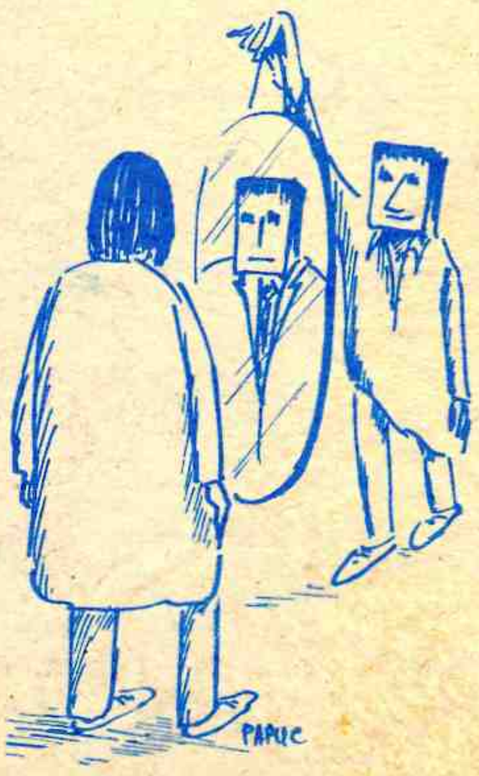
În ţările în care fraudele au atins un nivel de periculozitate ridicat s-au creat şi organe de poliţie specializate, încadrate cu ofiţeri de înaltă calificare în domeniul informaticii. Ei supraveghează foarte atent lucrătorii din acest domeniu, se consultă cu oamenii de ştiinţă, propun organelor guvernamentale măsuri în consecinţă şi urmăresc atent evoluţia fenomenului infracţional.

În ciuda celor mai severe şi complexe măsuri, a creării de noi organe de poliţie specializate, infracţiunile informatice se vor dezvolta în continuare în lumea capitalistă, deoarece criminalitatea electronică, ca şi celelalte forme ale criminalităţii au în orînduirile bazate pe proprietatea privată şi pe exploatare cauze sociale profunde. ●

## UMOR

### FORMĂ ŞI CONŢINUT

*Cap pătrat, idei cretine...*
*Uneori neprevăzutul*
*Corelează aşa de bine*
*Forma şi cu conţinutul!*




Caricatură de Mihai Constantin PAPUC

elegie pentru...

1

# PIATRA CRAIULUI

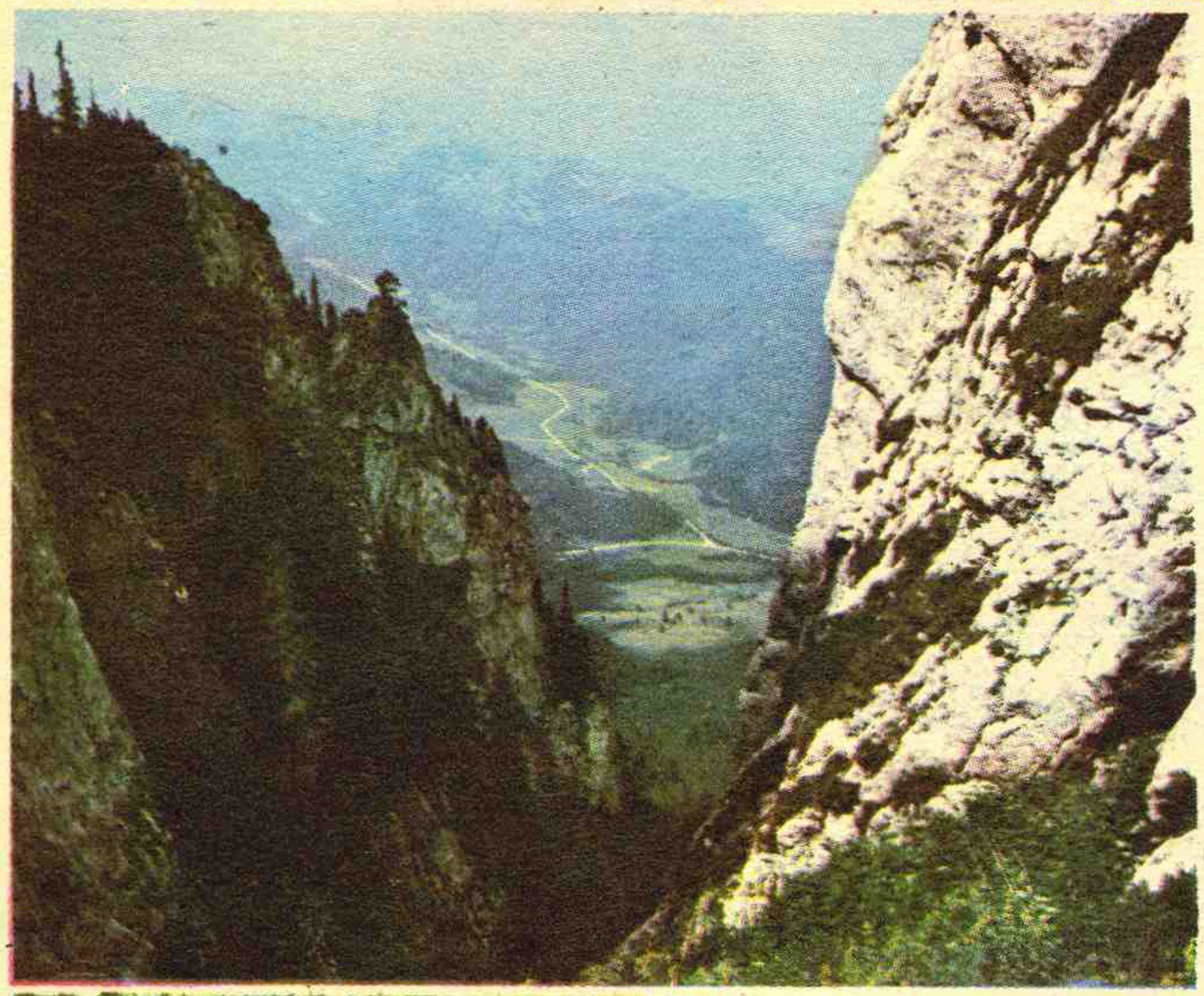
Arcul carpatic al țării noastre cuprinde o mare varietate de masive muntoase, fiecare avînd caractere specifice geomorfologice. De aici rezultă și aspectul lor interesant și variat.

Între toate aceste masive muntoase se detașează în mod cu totul singular (ca așezare, aspect și constituție geologică) Munții Piatra Craiului. Ei sînt situați pe rama sudică a lanțului carpatic al României, formînd, alături de Munții Bucegi, zona de trecere de la Carpații Orientali la Carpații Meridionali. Din punct de vedere geologic se compun în principal din depozite de calcar jurasice și cretacice cu o accentuată stratificație, ceea ce le dă și aspectul foarte pitoresc, aparte.

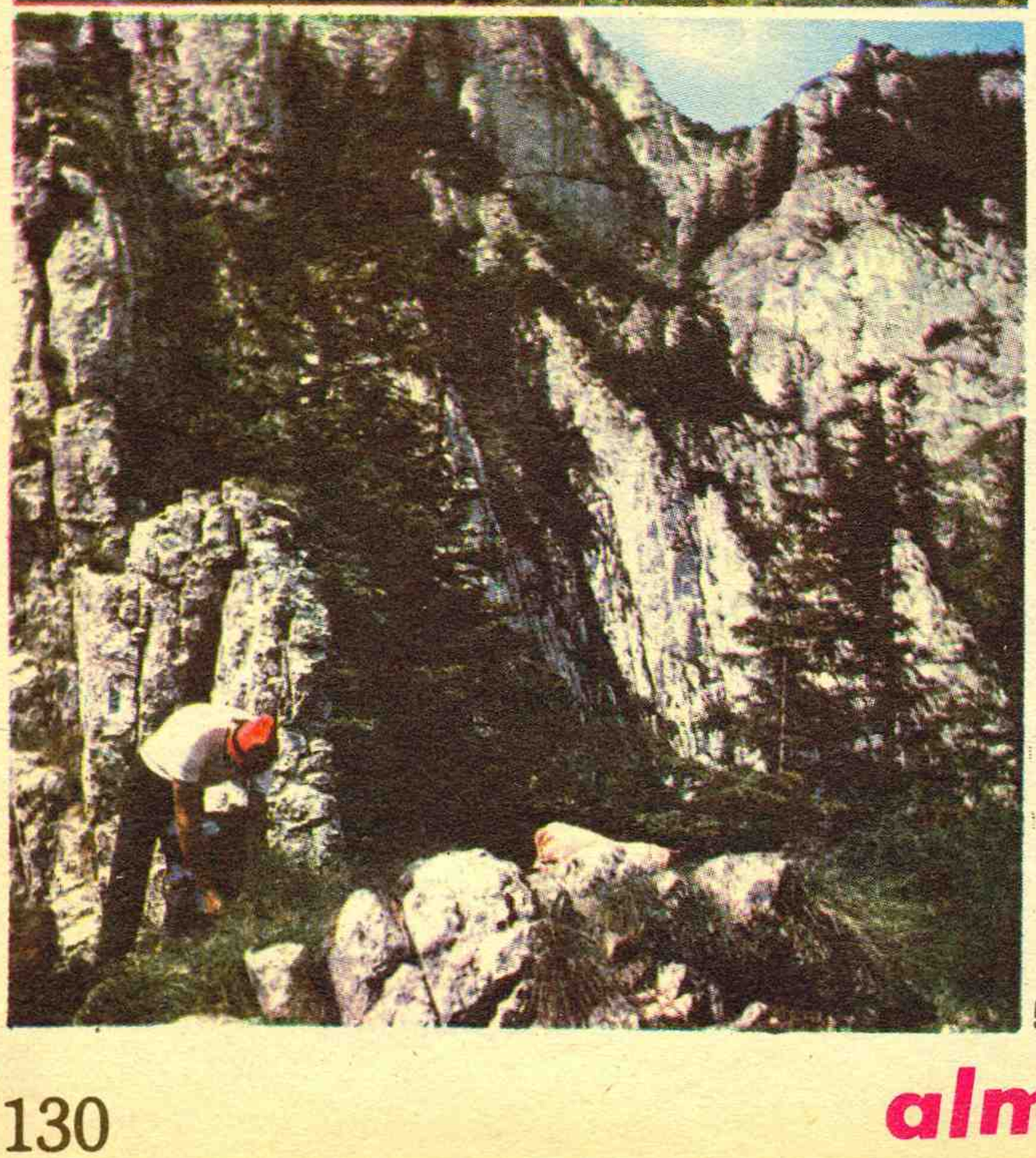
Văzut de departe, masivul Piatra Craiului se înfățișează ochiului ca o splendidă lamă

2

3



4



5

îngustă și puternic zimțuită, de culoare alb-argintie, orientată de la nord-est la sud-vest. Aceasta este creasta principală sau Piatra Craiului Mare *(foto 1)*. Ea se detașează net de munții dimprejur, fiind de neconfundat cu nici un alt masiv muntos al țării noastre. Către est, dincolo de Șaua Crăpăturii, se desprinde o ramură mult mai mică, atît ca întindere, cît și ca lungime, denumită Piatra Mică *(foto 2)*. De pe creasta acesteia, pe vreme senină, se poate admira, dincolo de Măgurile Branului, o splendidă panoramă a Munților Bucegi, care de nicăieri nu pot fi văzuți mai bine, în toată măreția lor, ca de aici *(foto 3)*.

Frumusețea neasemuită a Pietrei Craiului se dezvăluie însă atunci cînd parcurgi creasta, depășindu-i nenumăratele obstacole ferăstruite în calcar de epocile geologice ce s-au scurs pînă azi sau cînd te strecori peste „săritorile" presărate în lungul văilor ce-o brăzdează mai ales pe versanții vestic și nordic. Aceste văi, adevărate jgheaburi tăiate în inima de piatră a masivului de către torenți, văi seci în lipsa precipitațiilor, cu izvoare cu apă cristalină abia jos la baza versanților, poartă îndeobște denumirea de „padine". Așa este Padina Închisă *(foto 4)*, una din căile de acces la creastă destul de scurte și ușoare.

Altă cale de acces mult folosită de turiști și alpiniști este Brîna Caprelor de-a lungul căreia poteca șerpuiește pe sub pereții Orgii Mari, denumire primită de la asemănarea cu instrumentul muzical respectiv. Aspectul acesta straniu, de o măreție impresionantă, este dat de straturile de calcar atît de puternic cutate încît ajung la poziția verticală, putînd fi comparate cu tuburi de orgă *(foto 5)*. De fapt, de-a lungul crestei principale sînt multe zone unde întîlnim același aspect al straturilor de calcar. În acest sens se detașează zona vîrfului Țimbalul Mare, cu o înălțime de 2 165 m *(foto 6)*.

O dată ajunși pe creastă, peisajul înconjurător se schimbă aproape la fiecare pas. În stînga și în dreapta drumețului se desprind văi

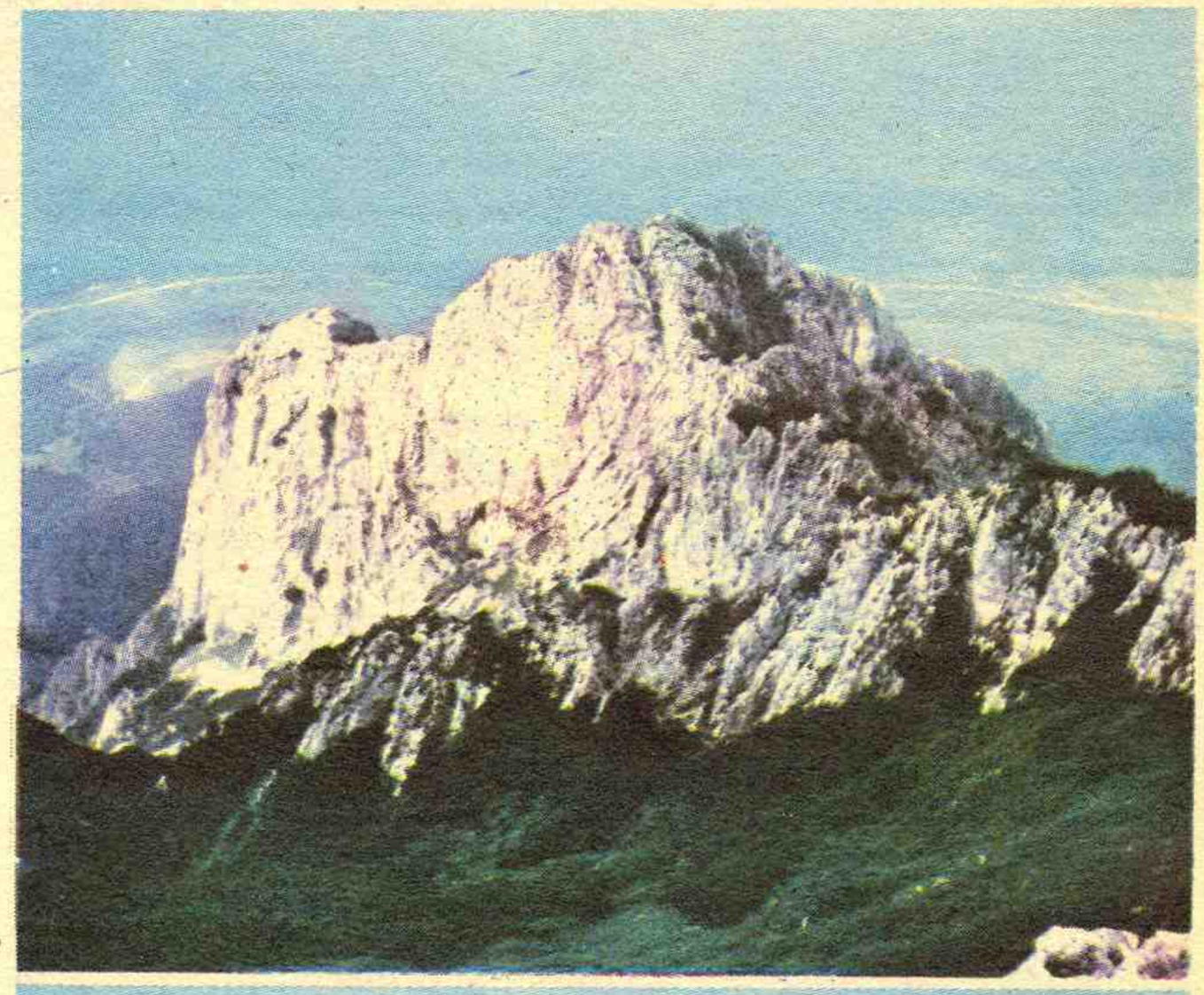
abrupte, cu grohotișuri care parcă stau să se rostogolească la primul zgomot mai puternic. Pereții crenelați, striați, de o verticalitate amețitoare, cu aspecte de ziduri de cetăți inexpugnabile, te îmbie la meditație și nici nu știi cînd, parcă declanșat singur, aparatul de fotografiat imortalizează, clipă de clipă, măreția muntelui. Așa se întîmplă că numai văzută din creastă Padina Popii, scăldată în lumina unei după-amieze tîrzii, își dezvăluie o frumusețe neașteptată, cutremurătoare *(foto 7)*.

Nimeni însă, nici un alpinist sau turist cu mai multă experiență în drumurile de munte (care nu se poate să nu fi îndrăgit în mod deosebit Piatra Craiului) nu uită un drum în lungul Padinei lui Călineț *(foto 8)*. Este unul dintre cele mai pitorești trasee din munții noștri a cărui frumusețe nu încape în cuvinte. Peisajul sălbatic și totodată mirific al acestei văi nu se uită niciodată, cu toate greutățile parcurgerii sale. O lume fantastică de turnuri, de „săritori", de pereți surplombați, striați adînc de trecerea timpului. În lumina soarelui ei au o culoare alb-argintie orbitoare, dar pe vreme înnorată sînt de un gri metalic rece, care-ți vîră-n suflet o spaimă dincolo de forța de stăpînire a omului. Și, totuși, primează sentimentul de încîntare a simțurilor, căci nu este vorba de frică paralizantă, ci de acea teamă împletită cu un mare respect față de măreția naturii, pe care, oricît de sălbatică ar fi, cu multă dragoste pentru frumos și adevăr, o poți cunoaște și domina.

Acesta este poate unul din principalele motive pentru care și atunci cînd revii pentru a suta oară în Piatra Craiului farmecul peisajului de o varietate fără seamăn te cuprinde în vraja lui și-ți trezește dorința ca, abia sfîrșită o „tură" aici, să revii cît de curînd posibil. ●

**Text și foto Ion NĂDRAG**

6



7

8

# SVANETIA

Abia împlinisem 6 ani cînd am întreprins prima mea „călătorie de documentare“. Părinţii mei, împreună cu alţi ziarişti străini, acreditaţi la Moscova, fuseseră invitaţi să viziteze R.S.S. Gruzină, iar eu i-am însoţit. Deşi e mult de atunci, îmi amintesc bine lungul zbor cu un „Il-18“ de la Moscova la Tbilisi şi apoi de deplasările făcute cu autocarul la Gori, Borjomi, Mţheta, Kutaisi... Dar dacă o mulţime de detalii s-au estompat sau, revăzute cu ani mai tîrziu, nu mi s-au mai părut neobişnuite, continuarea acelei călătorii o ţin minte perfect şi astăzi.

Un minuscul avion „An-2“, în care abia am încăput cu toţii, ne-a dus de la Kutaisi la Mestia, „capitala“ Svanetiei de Sus, regiune a Gruziei aflată la cea mai mare înălţime, un „cuib de vulturi“ ascuns între crestele Caucazului.

Avionul zbura printr-un coridor natural, străjuit de o parte şi de alta de pereţi abrupţi de stîncă, mult mai înalţi decît altitudinea la care zbura avionul. Deodată în faţa noastră s-a ivit o aşezare ciudată, alcătuită din case alături de care se înălţau turnuri de piatră, un fel de case-fortăreţe.

Din ceea ce mi s-a povestit atunci despre Svanetia, n-am reţinut, desigur, prea multe.

Dar, impresionat de insolitul acelui ţinut, cînd cu ani mai tîrziu am vizitat din nou Gruzia, am căutat să aflu cît mai multe despre el.

Locuitorii acestui ţinut muntos, curajoşi şi invincibili, puternici şi semeţi, alcătuiesc o comunitate aparte, denumită adesea şi „tribul leilor". Despre originea lor s-a discutat mult. Au fost consideraţi ba perşi (datorită asemănării limbii svanilor cu cea persană), ba ca provenind din Mesopotamia şi Siria, pentru că pe vechile bijuterii svane au fost identificate motive siriene; într-o vreme erau socotiţi chiar urmaşi ai vechilor romani (nu întîmplător în vechea arhitectură a Svanetiei sînt atît de multe motive italieneşti)... Acum se ştie că svanii sînt la origine cartveli şi fac parte din familia celor mai vechi locuitori ai Caucazului, a aborigenilor acestui ţinut.

În secolul I al erei noastre, după cum atestă scrierile istoricilor romani, svanii erau deja cunoscuţi ca fiind un popor războinic, bine organizat, avînd o puternică structură tribală. Traversînd crestele Caucazului, hoardele tătarilor, perşii şi turcii au încercat deseori să supună Svanetia, dar natura însăşi i-a ajutat pe svani să-şi păstreze independenţa. Accesul la satele lor era posibil numai prin trecătorile ce sînt blocate 9 luni pe an de zăpadă sau pe o potecuţă îngustă de-a lungul văii rîului Inguri. Această cale a fost însă inaccesibilă duşmanilor. Abia în secolul al XV-lea au reuşit căpeteniile georgiene să supună cîteva aşezări din vestul Svanetiei. Dar svanii de la izvoarele rîului Inguri au rămas întotdeauna liberi.

Izolarea de lumea exterioară şi aspiraţia lor spre libertate pot explica eventual faptul că în Svanetia orînduirea tribală, gentilică s-a păstrat pînă în secolul al XX-lea. Svanii sînt puţin numeroşi; în prezent populaţia Svanetiei este de 18 000 de locuitori. O gintă cuprindea de obicei 200–300 de oameni. Fiecare asemenea societate, ce putea fi considerată o „republică" gentilică, ocupa o parte din vale şi era alcătuită din cîteva mici cătune ce se asemănau mai degrabă cu nişte cetăţi: atît casele, cît şi clădirile anexe ale gospodăriilor erau din piatră, iar lîngă casă aproape întotdeauna se afla un turn înalt, clădit tot din piatră.

În Caucaz, ca şi în alte ţinuturi, există turnuri de pază, dar nici unde nu veţi găsi ceva asemănător ca arhitectură cu turnurile din Svanetia. Poate doar în Italia medievală... Ele ating în înălţime 20 m, unele sînt şi mai înalte. În pereţii clădiţi din blocuri mari de piatră sînt practicate ambrazuri înguste. Accesul de la un etaj la altul se făcea prin trape, scările fiind constituite din trunchiuri de copac cu crestături pe ele. Svanii se foloseau de aceste turnuri nu numai în timp de război. Ei se ascundeau aici de „vendeta", destul de răspîndită în trecut. Ajungea să-i adresezi cuiva un cuvînt mai puţin politicos sau să-i dai un picior cîinelui vecinului, ca să primeşti un glonte în cap. Şi atunci bărbaţii se urcau în turnuri. Urcau acolo femeile, copiii, muniţiile, carnea afumată, umpleau cu apă butoaiele din lemn. De vendeta puteau să scape doar plătind un „ţor", o răscumpărare cu ceea ce era mai de preţ pentru svani: pămînt, vite, arme. „Ţor"-ul era stabilit de o instanţă specială, alcătuită din rudele ambelor părţi. Dar cîteodată neînţelegerile ivite în timpul „tratativelor" provocau o nouă explozie de duşmănie. Mi-s-a povestit de o „vendeta" care a durat peste o sută de ani.

Toate turnurile aveau ieşire în casă. Iar casa svanului era, de asemenea, o cetate. Avînd trei niveluri, era construită din piatră în aşa fel încît să fie imposibil să i se dea foc. Nivelul intermediar se numea „machub" şi era o cameră mare, cu o singură ambrazură în loc de geam, în care iarna locuia toată familia. De-a lungul pereţilor erau amenajate încăperi pentru vite (în casa svanului vitele se aflau întotdeauna împreună cu stăpînii, pentru a fi la adăpost în eventualitatea unui atac al duşmanului). Svanii nu aveau sobe, ci exista pur şi simplu un loc special amenajat pentru făcut focul, în mijlocul încăperii, deasupra căruia se afla o placă mare de piatră, susţinută de patru stîlpi de lemn bogat ornamentaţi. Sculpturile reprezentau de obicei capete de boi. Lîngă vatră se afla o altă placă de piatră, mai mică, pe care se coceau lipiile. Ceaunurile de cupru pentru fiert mîncarea se agăţau deasupra focului cu ajutorul unui lanţ de fier forjat. Acest lanţ era simbolul casei. Pe el jurau, pe el blestemau. Să-l iei dintr-o casă însemna o jignire de moarte ce putea fi plătită numai prin sînge.

În jurul vetrei se adunau toţi membrii familiei; capul ei şedea de regulă pe un scaun special, sculptat, iar ceilalţi pe nişte laviţe lungi de lemn, fiecare la locul strict stabilit. Vara se mutau cu toţii cu un etaj mai sus, iar „machub"-ul rămînea gol. Primul nivel – parterul casei – era nelocuit. Fără geamuri, cu pereţii

din blocuri imense de piatră, acest nivel se folosea de cele mai multe ori în calitate de depozit; şi tot aici se adăpostea familia în timpul asediului. Aici se închideau de asemenea prizonierii sau persoanele răpite. Răpirea oamenilor din comunităţile vecine era un lucru obişnuit pentru svani. Exista chiar o taxă de răscumpărare riguros stabilită, ce se achita numai în arme.

Svanii nu sînt un popor bogat. Şi apoi, ce pot da de fapt stîncile de la poalele cerului? Clima este şi ea destul de aspră; prima zăpadă cade aici de obicei la sfîrşitul lunii august. De aceea svanii cresc oi, o rasă de vaci mai scunde şi porci; pe pantele cu teren arabil cultivă cartofi şi orz. Suprafeţe orizontale aproape că nu există, cum nu există nici drumuri orizontale şi drepte. Toate mărfurile se transportă pe cai sau cu sănii, chiar şi vara, căruţa s-ar răsturna pe drumurile abrupte. Svanii au văzut roata abia în anul 1937, cînd vechea potecă din valea rîului Inguri s-a transformat în şosea.

În ultimii 40–50 de ani în Svanetia s-au petrecut mult mai multe schimbări decît în toate secolele ce au trecut, deşi chiar şi acum aici se poate ajunge pe o singură cale – prin canionul rîului Inguri. Dar nu pe poteca de odinioară, ci pe o modernă şosea, care este, după cum se spune, una dintre cele mai frumoase din Caucaz. În Svanetia de cea mai mare consideraţie se bucură şoferii şi piloţii, pentru că ei fac legătura cu lumea exterioară. Svanii se folosesc de telefon, ascultă radioul. În sate există şcoli, spitale.

În această zonă nu se construiesc nici astăzi uzine şi fabrici, deoarece nu există materie primă. Dar există alte daruri ale naturii nu mai puţin preţioase: munţii, soarele, zăpada. Meleagurile svane au fost create parcă anume pentru turismul de iarnă.

De regulă, printre locuitorii ţinuturilor montane nu prea există alpinişti; excepţie fac şerpaşii din Himalaya, locuitorii Alpilor şi svanii din Caucaz. Înclinaţia pentru risc şi încrederea în propriile forţe sînt o a doua natură a svanilor. Călătorii notau acest lucru încă în secolul trecut: „Altui muntean poţi să-i promiţi paradisul lui Mahomed dincolo de culmea munţilor şi el tot nu se va mişca din loc, pe cînd svanul se vîră singur în ghearele morţii... Căţăratul pe munţi este tot atît de obişnuit la ei ca şi hoinăreala la ţigani".

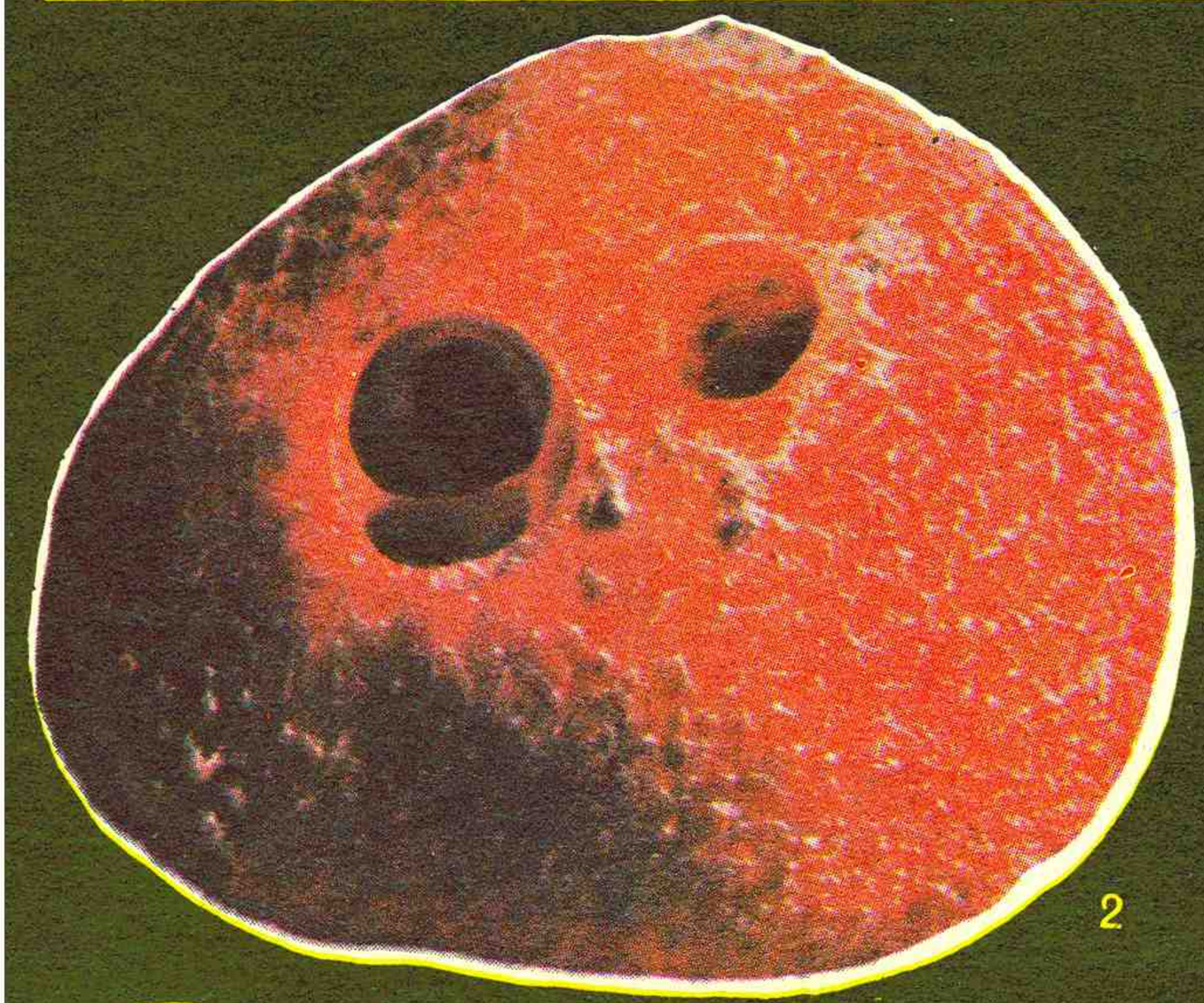
Gloria alpiniştilor din Svanetia este legată de Uşba, vîrful ce se înalţă deasupra capitalei Svanetiei – Mestia. Doi kilometri şi ceva de stînci din granit roz şi gheaţă domină covorul verde al păşunilor alpine. La sfîrşitul secolului trecut şi începutul secolului nostru, numeroşi alpinişti ai lumii au încercat să cucerească acest vîrf. Dar totul a fost în zadar. Printre primii care au urcat pe Uşba a fost un svan, un simplu vînător, ce s-a oferit să conducă o expediţie britanică pe stîncile piscului. Astăzi alpinismul este sport naţional în Svanetia.

Înfăţişarea satelor din Svanetia se schimbă continuu. Noile case ale svanilor sînt încăpătoare şi luminoase. Vechile turnuri sînt utilizate doar ca depozite sau stau nefolosite. Unii începuseră chiar să le dărîme; ulterior, acest lucru s-a interzis, Svanetia fiind proclamată rezervaţie istorico-arhitectonică, turnurile, ca şi vechile sale case şi biserici sînt ocrotite de stat.

Svanii şi-au păstrat întotdeauna cu sfinţenie bisericile şi aceasta nu numai din raţiuni religioase, ci şi pentru că ţin la tot ce este legat de trecut. Obiectele cele mai de preţ din bisericile svanilor sînt icoanele bătute în argint, datînd din secolele X-XI, nepreţuitele cruci de altar, de asemenea bătute în argint, atingînd cîteodată înălţimea unui om (de exemplu, în biserica satului Ianaş există o cruce de lemn împodobită cu filigran, cu pietre preţioase şi cu miniaturi pe pergament, acoperite cu plăci de cristal de stîncă, despre care se spune că ar fi operă a şcolii artistice veneţiene de la sfîrşitul veacului al XIII-lea – începutul veacului al XIV-lea, iar în bisericuţa din satul Ciajas se păstrează patru medalioane turnate în plumb tot în Italia şi tot în veacul al XIII-lea) şi frescele din secolele X-XI, cu subiecte bisericeşti, dar cîteodată şi laice. Principalele evenimente ale vieţii – naşterea, căsătoria şi moartea – erau însoţite de anumite datini. Unele se păstrează şi astăzi. De aceea se mai vorbeşte despre urmele gentilice la svani. Dar ce este ginta în Svanetia modernă? Responsabilitate colectivă, sărbători colective, tradiţii colective. Toate acestea se împacă foarte bine cu morala modernă pentru că legătura trecutului cu ceea ce îi înconjoară astăzi le-a dat oamenilor dintotdeauna încrederea în viitor. ●

**Mircea PODINĂ**

# animale sau plante?



Cel care se află pentru prima oară în fața unei colecții de spongieri — sau bureți, cum ne-am obișnuit să-i numim — rămîne impresionat de varietatea înfățișării lor, tipică pentru lumea vegetală, și este convins că ei reprezintă o părticică a acestui regn. Și cu toate că o asemenea opinie a fost împărtășită multă vreme chiar de naturaliști, s-a dovedit în cele din urmă că, de fapt, „obiectele" folosite de om, fie pentru igiena personală, fie în pictură, fie ca măști protectoare în timpul epidemiilor..., sînt *animale acvatice* cu o vîrstă respectabilă, ce depășește un miliard de ani. Fixați pe un suport imobil, fără simetrie și organe

3

4

definite, înzestraţi cu celule mai mult sau mai puţin diferenţiate, mai mult sau mai puţin independente, spongierii constituie astăzi un „capitol“ de istorie naturală, important pentru înţelegerea *momentului* ce a contribuit la trecerea organismelor de la condiţia de protozoare (alcătuite dintr-o singură celulă) la aceea de metazoare (alcătuite din celule diferenţiate). Ei ne vor da, probabil, speră biologii — care i-au transformat în adevărate „animale de laborator“ —, cheia descifrării controversatei probleme a diferenţierii şi comunicării celulare.

Dar să ne întoarcem la descrierea bureţilor. Ştim deci că sînt animale acvatice. Adăugăm că trăiesc în mediul marin, unele adaptîndu-se însă şi în apele dulci sau salmastre, că se cunosc la ora actuală cca 5 000 de specii. Pentru specialistul anului 1986 un spongier este un fel de sac, perforat la exterior de nenumăraţi pori inhalanţi şi prevăzut în partea sa superioară cu o deschidere largă, osculul. Peretele sacului se compune din două straturi, şi anume ectodermul, dispus la exterior, ce joacă rol de protecţie şi susţinere a buretelui, şi endodermul, intern, alcătuit din celule flagelate, coanocitele. Ele asigură prin intermediul mişcărilor rapide (50/secundă) ale flagelului (lung de 0,05 mm) pătrunderea apei, atît de necesară respiraţiei şi nutriţiei, prin minusculele orificii amintite anterior, circulaţia acesteia de-a lungul canalelor şi cavităţilor vibratile existente şi, în sfîrşit, expulzarea ei şi a particulelor neasimilabile prin oscul. Reţinem că substanţele nutritive sînt fagocitate şi digerate conform clasicului procedeu endocelular, comun protozoarelor.

În peretele sacului se mai află şi alte celule, nediferenţiate însă, amibocitele, care îşi asumă, după necesitate, aspect şi funcţii diferite, devenind sau celule germinative (ovule şi spermatozoizi) sau celule speciale, scleroblastele, capabile să se separe şi să alcătuiască elementele ce compun structura scheletică a spongierului — scleritele. Natura şi forma lor variază considerabil de la o specie la alta, ele servind drept criteriu de clasificare. Într-adevăr, aceste formaţiuni rigide sînt alcătuite din carbonat de calciu sau dioxid de siliciu şi au aspectul unor ace (ace de susţinere) cu una, trei sau patru ramuri, a unor stele fine, cîrlige, sferule cu spini, cruci, ancore etc. Adesea străbat stratul extern şi acoperă spongierul cu un înveliş spinos de protecţie sau îl ancorează de substrat.

În ceea ce priveşte reproducerea, ea se realizează fie pe cale sexuată, fie asexuat. În primul caz, fecundaţia este de tip intern. Spermatozoizii ajung o dată cu apa în canalele cu flageli ale altor bureţi, iar de acolo în coanocite cu care fuzionează, transformîndu-le în celule amiboide. Acestea transportă nucleul spermatic la ovulul matur, unde are loc fecundarea. În urma diviziunii celulare apare o larvă ce duce — după expulzarea prin oscul — o viaţă planctonică timp de 1—5 zile, pentru ca apoi să se fixeze pe un substrat. Aici, printr-o metamorfozare, ce durează 3 zile, se formează un nou spongier. Se pare însă că reproducerea sexuată intervine numai într-o anumită perioadă a anului, înmugurirea asexuată reprezentînd principalul mijloc de perpetuare a speciei. Uneori, mugurii se desprind de corpul părintelui, răspîndindu-se şi fixîndu-se ulterior pentru a da naştere, fiecare, la alţi şi alţi minusculi bureţi; alteori, rămîn pe loc şi alcătuiesc adevărate colonii. Pentru a face faţă rigorilor anotimpului rece, spongierii de apă dulce au muguri speciali, de iarnă — gemulele, capabili să germineze atunci

cînd împrejurările devin favorabile. Fenomene oarecum asemănătoare se întîlnesc şi la speciile marine, care pot în anumite etape, neprielnice lor, să se dividă spontan, fragmentele regenerînd la momentul potrivit indivizi normali.

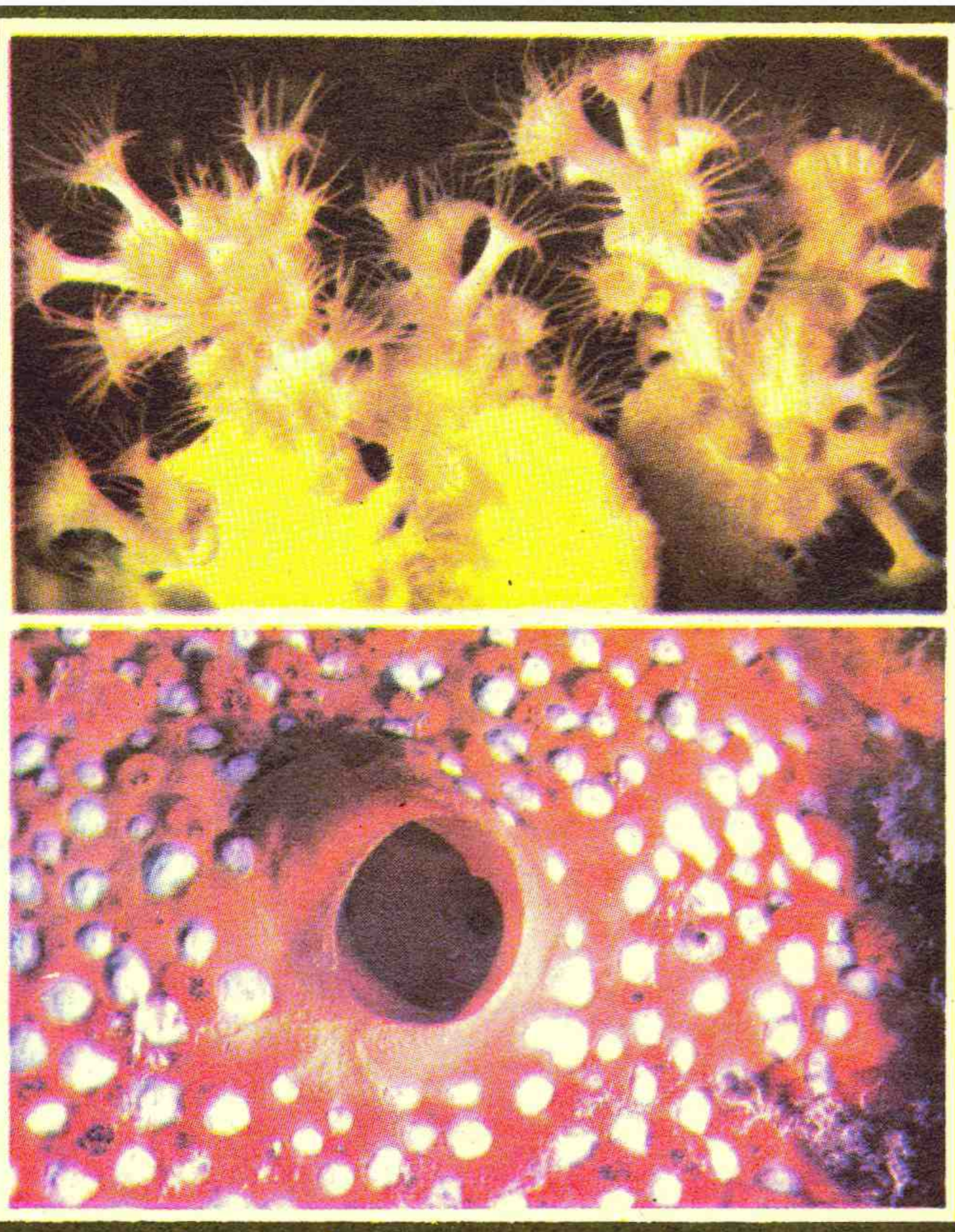
Spongierii se află într-o relaţie constantă cu mediul lor natural, depinzînd atît de alte organisme — cu care se asociază ocazional sau obligatoriu din motive de hrană, adăpost etc. —, cît şi de condiţiile fizico-chimice ale apei. Printre acestea temperatura 5 constituie factorul ecologic cel mai important. Într-adevăr, ea influenţează creşterea şi reproducerea bureţilor, prima fiind aproape inexistentă în timpul iernii, iar maturarea celulelor sexuale şi apariţia larvelor necesitînd un minimum termic. Să nu minimalizăm, de asemenea, rolul jucat de ceilalţi factori, şi anume luminozitatea, durata zilei, cantitatea de hrană etc. Iată un exemplu edificator. Cei mai mulţi spongieri nu iubesc lumina puternică, motiv pentru care fie o evită, fie adoptă un colorit viu ce are 6 menirea să absoarbă unele dintre radiaţiile luminoase. Aşa se face că o specie, ce este roşie vara şi la soare, devine portocalie iarna şi la umbră.

Tot de condiţiile de mediu depinde şi repartiţia acestor animale în spaţiu şi profunzime. Astfel, speciile calcaroase trăiesc mai ales în porţiunea cuprinsă între zona litorală şi 100 m, adîncime la care dispar din cauza perturbaţiilor metabolismului calciului provocate de presiunea mare de aici. Bineînţeles, există şi excepţii, cum ar fi, de exemplu, acele specii ce supravieţuiesc chiar la profunzimi de 7 000 sau 8 600 m.

Menţionăm, în altă ordine de idei, că spongierii se fixează preferenţial pe substraturi dure, în regiuni nu prea agitate şi cu o sedimentare redusă. Frigul, furtunile violente, inundaţiile puternice, ca şi desicarea prelungită, antrenează moartea lor. Mai grave decît aceste cauze fizice sînt însă cele biologice, asemenea epidemiilor infecţioase sau mareelor roşii, datorate înmulţirii excesive a unui protozoar dinoflagelat. Substanţele poluante, dezvoltarea peste măsură a unor alge, cantităţile mari de materii organice din apă contribuie în egală măsură la distrugerea bureţilor, care sînt, practic, „sufocaţi" prin astuparea porilor inhalanţi, diametrul acestora fiind de numai 0,05—0,2 mm.

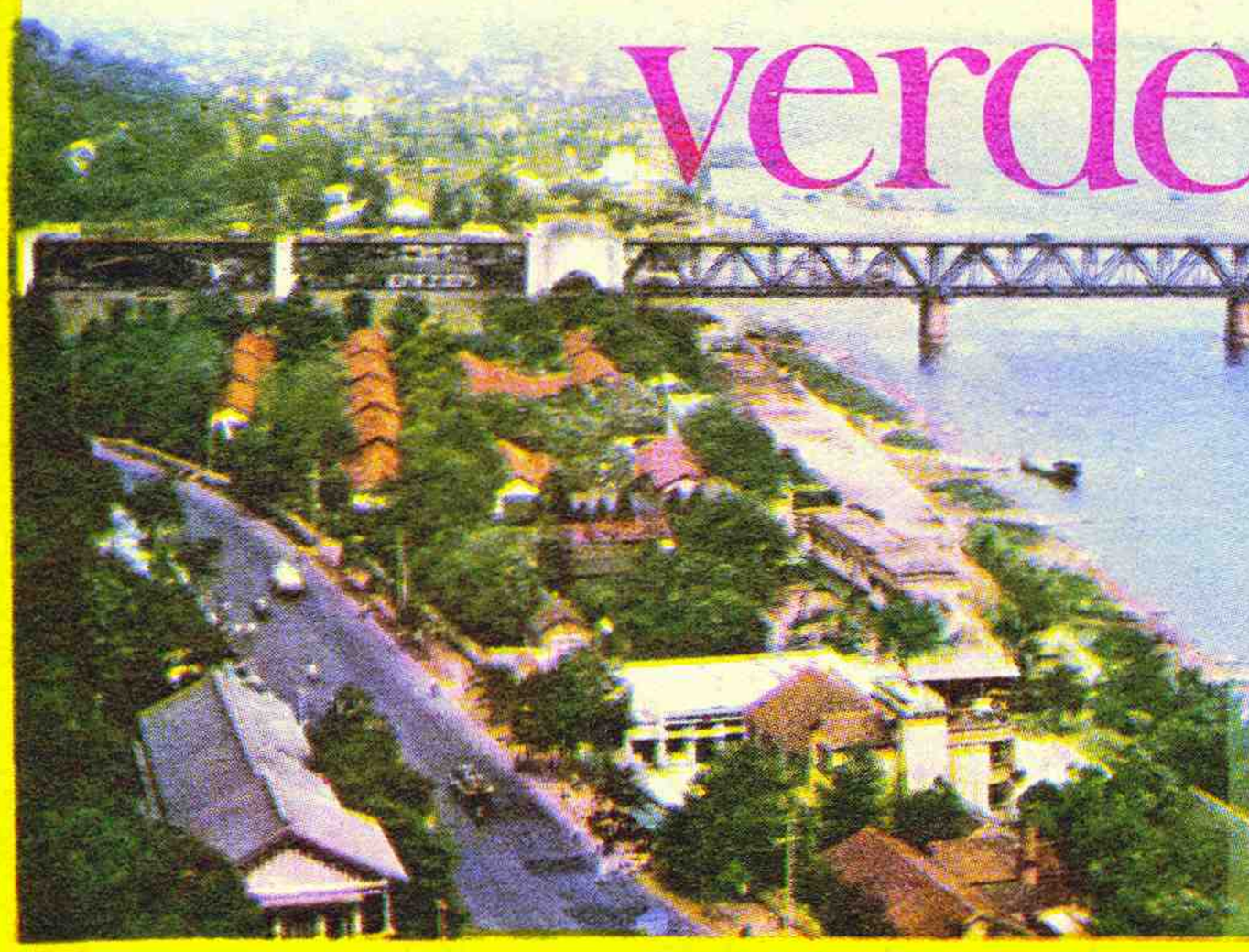
Cu toate că spongierii nu au duşmani — cu excepţia unor gasteropode —, ei secretă, în mod inexplicabil, o substanţă foarte toxică, lichidul obţinut printr-o simplă apăsare a unui burete fiind suficient pentru a omorî un cobai în decurs de 24 de ore. Unele specii, ca de pildă Fibula nolitangere, din Marea Caraibilor, produc şi la om maladii ale pielii şi grave inflamaţii. O ultimă extravaganţă sesizată de curînd la aceste animale stranii, ce vin dintr-un trecut foarte îndepărtat: ele suportă, fără să li se întîmple absolut nimic, radiaţii cu o intensitate de o mie de ori mai mare decît doza letală pentru organismul omenesc! •

Voichiţa DOMĂNEANŢU



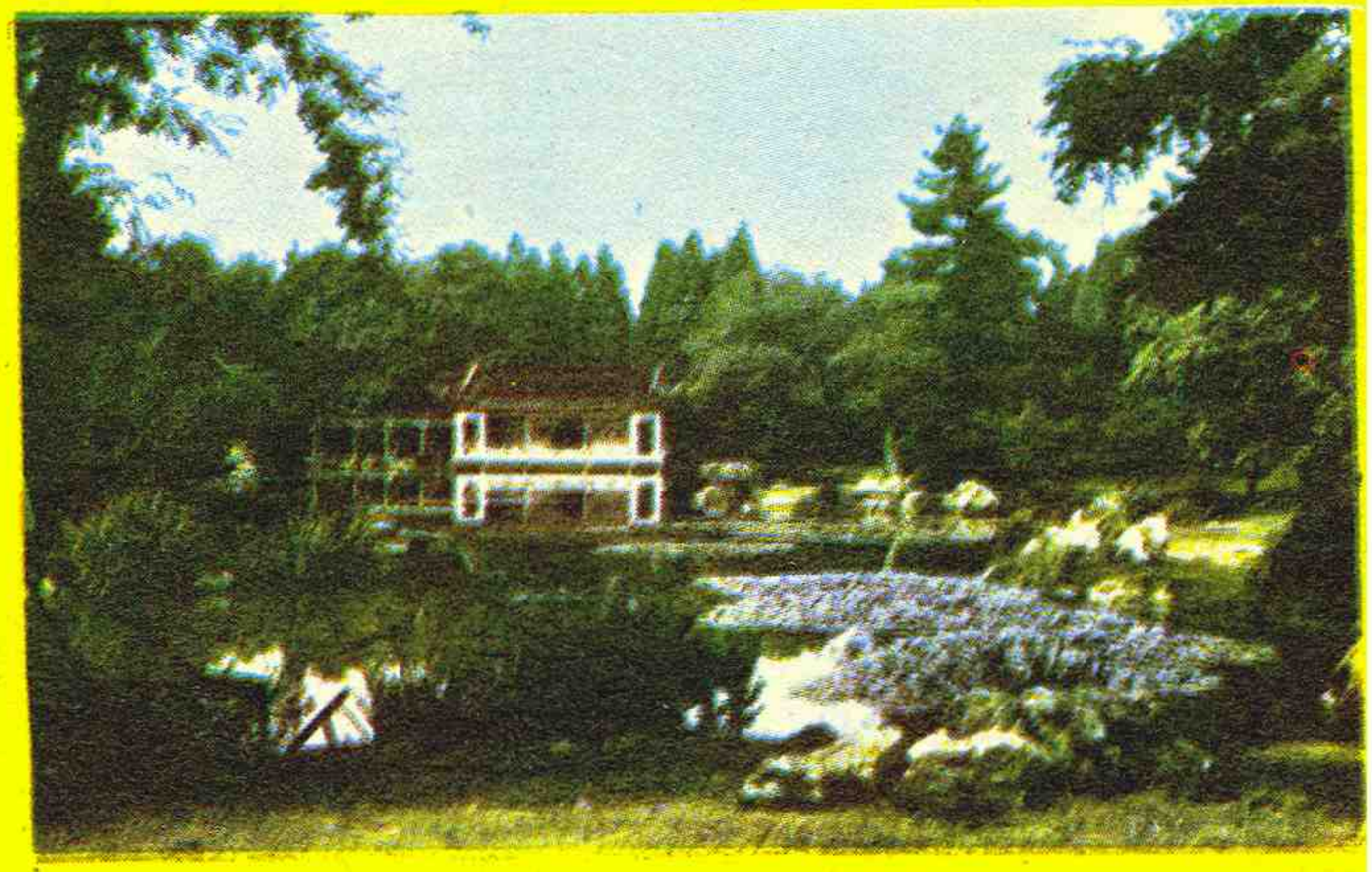
Hymeniacidon sanguinea, spongier ce face parte din acelaşi grup cu cei din care se obţin bureţii de baie *(1)*. Suberites reniformis trăieşte în simbioză cu un crustaceu, ce se adăposteşte în cochiliile goale ale unor gasteropode *(2)*. Comuni în apele tropicale, aceşti spongieri sînt în realitate de două ori mai mici decît apar în fotografia noastră *(3)*. O specie des întîlnită în Marea Caraibilor *(4)*. Un burete mediteranean de tip Axinella, instalat pe colonii de corali *(5)*. Aşa arată osculii (în centru) şi porii inhalanţi (pe flancuri) ai unui spongier tropical; în imagine ei sînt măriţi de două ori *(6)*.

# Orașul ceaiului verde



***Am vizitat Hangzhou de două ori, în octombrie 1974, cu o delegație de geografi români, și în august 1985, cu o excursie de studii organizată de Institutul de Geografie.***

***O veche credință populară chineză a transmis din generație în generație o zicală după care*** **„raiul nu este în cer, ci pe pămînt, la Hangzhou și Suchijou".**



Hangzhou este centrul administrativ, economic și cultural al provinciei Zhejiang. Orașul se află situat la 100 km de Marea Chinei de Est, la 30°15' latitudine nordică și 120°10' longitudine estică, la 100 m altitudine deasupra nivelului mării. Așezarea sa pe un relief colinar sub formă de amfiteatru cu largă expunere spre oglinda lacului Sihu îi conferă orașului o frumusețe aparte. Dar, pe lîngă frumusețe, relieful colinar apără orașul de vînturile reci din nord, temperatura medie anuală fiind la Hangzhou de 16,5°C.

Istoria orașului se măsoară cu mileniile. Este unul din cele mai vechi orașe ale Chinei. Datele arheologice îl atestă documentar ca oraș cu 2 000 ani î.e.n. Cunoaște o înflorire deosebită în timpul dinastiei Sung (960–1127), cînd pentru o scurtă perioadă de timp devine și capitala imperiului chinez. Azi, în toată lumea numele orașului este asociat cu renumita mătase de China și cu nu mai puțin renumitul Luntzin – ceaiul verde de Hangzhou.

În timpul vizitei din anul 1974, însoțitorii noștri din Beijing, profesorul Shen, climatologul Bàn Gu-bin și translatorul de limbă franceză Tcho-Ping, ne-au condus într-o fabrică de mătase situată la poalele colinelor din vestul orașului. Redau, în continuare, cîteva însemnări din carnetul de teren de la acea vreme.

...La sosire sîntem întîmpinați de un grup de muncitori și de conducerea fabricii. Gazdele ne invită în sala clubului și, în fața unei cești de ceai, privim întregul proces de fabricație, de la intrarea materiei prime în fabrică și pînă la expedierea mătăsii în China și în cele 70 de țări ale lumii în care se exportă produsele întreprinderii. Fabrica beneficiază de aportul cîtorva zeci de artiști plastici care, cu fantezia recunoscută artiștilor chinezi, creează modele pentru țesăturile de mătase. Sutele de modele se matrițează și apoi matrița se introduce în fabricație la războaiele de țesut. Expoziția fabricii ne-a uimit și încîntat. Țesăturile realizate reprezentau modele florale, desene geometrice, scene de vînătoare în pădurile tropicale, peisaje din natura variată a Chinei etc.

Plecînd de la fabrică, gîndul mi-a rămas multă vreme la muncitorii-artiști, reținînd o replică a unui interlocutor din timpul întîlnirilor noastre cu creatorii de modele. Exprimîndu-ne admirativ față de talentul desăvîrșit al

atîtor creatori de frumos, directorul adjunct al fabricii ne-a replicat: „Talentul celor mai mulţi s-a obţinut printr-o muncă susţinută nu în ore, ci în ani, şi noi nu considerăm că s-a ajuns încă la perfecţiune“...

Tot în prima călătorie am vizitat şi o plantaţie de ceai; notiţele de atunci îmi readuc în memorie faptele...

...Coloana de maşini urcă serpentinele spre plantaţia de ceai. Afară plouă mărunt, dovedindu-ne că musonul de vară n-a părăsit încă aceste meleaguri, deşi eram la mijlocul lunii octombrie. În zona culturilor de ceai maşinile se opresc. Coborîm, bucurîndu-ne ochii pe verdele crud al arbuştilor. Cîteva fete cu pelerinele pe cap ne fac o demonstraţie asupra felului în care se culeg frunzele ceaiului aromat. Mîinile lor, atunci cînd rup frunzuliţele de ceai, săvîrşesc parcă un adevărat ritual. Culesul ceaiului seamănă mai curînd cu cîntatul la harpă, frunzele fiind ciupite, aşa cum sînt ciupite coardele harpei sau lăutei

Din cîmp ceaiul este dus la uscat în nişte elevatoare speciale după care alte mîini harnice şi pricepute vor sorta ceaiul pe mai multe categorii. Mai mult ca să-mi satisfac curiozitatea, prin colegul Bàn-Gu-bin, le întreb pe fete care din frunzuliţele alese în faţa noastră constituie vestitul ceai verde. Bàn traduce fetelor întrebarea mea şi toate, ca la un semnal, încep să rîdă. Văzîndu-mă nedumerit, una dintre fete îmi spune că adevăratul ceai verde se obţine în cantităţi foarte mici. El este reprezentat doar de primele două frunzuliţe, apărute ca muguri, primăvara, în vîrful crenguţei şi, pentru a fi de cea mai bună calitate, trebuie cules în interval de 4 zile, între 1 şi 4 aprilie, în fiecare an.

La întoarcere, în drum spre hotel, sîntem invitaţi într-o ceainărie, pe malul lacului Sihu, să bem o ceaşcă de ceai superior. Personal n-am fost în stare să-i disting proprietăţile care-l situează pe unul dintre primele locuri în ierarhia mondială, dar am dat crezare colegilor chinezi, adevăraţi cunoscători, care, după fiecare sorbitură, scoteau sunete admirative. Norocul meu că la ceai ni s-a oferit, în nişte castronaşe fine de porţelan chinezesc, şi un fel de piure de culoare roz, pregătit din rădăcină

de lotus, care este exportat în lumea orientului îndepărtat. O adevărată delicatesă!

Pentru oaspeţii săi, Hangzhoul prezintă un mare număr de obiective turistice de mare interes. Unul dintre cele mai atractive este situat în „Valea duhurilor ascunse“. Aici, pe o vale calcaroasă, cu pereţii abrupţi, pe care, din loc în loc, cu mare greutate, îşi înfige rădăcinile cîte un pin negru, se ţin lanţ monumente celebre. Ele sînt reprezentate de temple vechi şi sculpturi realizate în calcare la zi sau în interiorul peşterilor. Sculpturile îl reprezintă cu precădere pe Budha, dar şi oameni simpli, imaginaţi de sculptori în diferite ipostaze ale muncii.

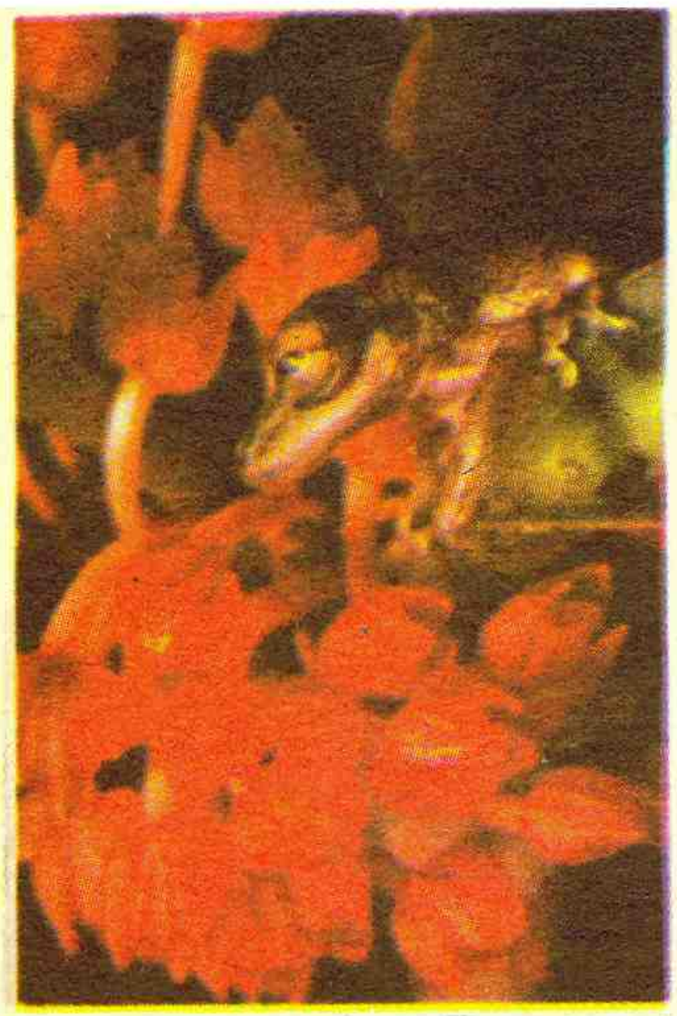
Cea de-a doua zonă de mare atractivitate turistică este Lacul de Vest (Sihu). Acest lac este un fost golf al Mării Chinei de Est, care în trecutul geologic apropiat a fost izolat, ocupînd azi sub forma unui lac partea centrală a oraşului. În jurul lacului se întinde un parc ce deţine o suprafaţă de aproape 500 ha. Aici se produce o adevărată „explozie“ a vegetaţiei tropicale (vişinul chinezesc permanent în floare, magnolii, bambusul, arborele de camfor, arbustul lui Bugainville, cu florile sale roşii ca focul, lotusul termal etc.). Lacul este împărţit în trei mari sectoare, despărţite între ele de diguri pe care se poate circula. În unele porţiuni digurile sînt străpunse de braţe de apă traversate de podeţe din piatră, frumos sculptate. Prin parc sînt amplasate cochet cîteva pavilioane construite din bambus ce servesc ca ceainării sau mici magazine de artizanat luate cu asalt de turiştii prezenţi aici.

De obicei, vizitarea parcului se termină cu o plimbare cu vaporaşul. Din mijlocul lacului, de jur-împrejur, se văd munţii înverziţi, săgetaţi din loc în loc de pagodele zvelte ce se înalţă sub formă de turnuri pe toţi versanţii. Dintre acestea iese în evidenţă, prin grandoarea ei, pagoda înălţată cu 13 secole în urmă, în sud-estul oraşului, ce ascunde în interiorul impozant o statuie reprezentîndu-l pe Budha, construită din bronz aurit, cu o înălţime impresionantă de aproape 30 m.

O adevărată delectare sufletească te încearcă atunci cînd vizitezi „grădina cu pomi pitici“. În vase, mai mari sau mai mici, din lut sau din porţelan sînt plantaţi arbori pitici, în majoritate specii de conifere cărora, dirijat, li s-au imprimat forme dintre cele mai ciudate. Pe un spaţiu destul de restrîns sînt cîteva mii de asemenea arbori pitici. În colţurile grădinii sînt plantaţi arbori mai mari, reprezentînd bambuşi sau bananieri, ce subliniază pitorescul tropical al zonei.

Vizita la Hangzhou se încheie de obicei în „pagoda celor şase armonii“. De la ultimul etaj al pagodei, scrutînd zările, cît vezi cu ochii, te impresionează două culori în armonie: verdele dealurilor, sprijinit pe albastrul Lacului de Vest (Sihu). Casele nu se văd, ci se ghicesc ascunse în această mare grădină cu magnolii, ceai verde şi chiparoşi. ●

**Dr. Gheorghe NEAMU**



# PĂDURILE TROPICALE

O zonă foarte puţin explorată a biosferei o reprezintă aşa-zisul acoperiş al pădurii tropicale. Acesta este format de coroanele sutelor de specii de arbori ce cresc aici. Crengile acestor arbori se leagă între ele, la înălţimi între 9 şi 76 m, alcătuind o veritabilă boltă care protejează solul de razele puternice ale soarelui.

Specialistul american în biologie Donald Perry, din Santa Monica, California, este unul din puţinii oameni de ştiinţă care studiază acest veritabil acoperiş al junglei unde viaţa animalelor şi a insectelor, precum şi a nenumăratelor soiuri de plante ia forme foarte variate. În acest scop el s-a deplasat în mai multe rînduri în Costa Rica, unde, în pădurea tropicală din această ţară, şi-a instalat un punct de observaţie la mare înălţime.

„Casa“ lui pentru perioada în care îşi desfăşoară cercetările constă dintr-o platformă avînd lungimea de 2,4 m şi lăţimea de 1,2 m, ancorată la înălţimea de 33 m de nişte crengi puternice. Perry a evitat căţărarea în copaci deoarece acest lucru comportă mari riscuri. Exploratorul „împărăţiei“ arborilor poate să dea peste şerpi veninoşi, peste insecte a căror muşcătură este mortală, peste cuiburi de viespi. Şerpii din jungla amintită sînt atît de veninoşi încît cel muşcat mai are timp să efectueze pînă moară doar unu pînă la cinci paşi. În consecinţă, Perry a conceput un sistem ingenios de deplasare în vederea cercetării acoperişului pădurii tropicale. El a confecţionat, împreună cu un prieten al său, inginer, un veritabil păienjeniş de funii deosebit de rezistente, din poliester, legate de arbori situaţi la o dis-

ţanţă de cca 30 m unul de altul. În vederea evitării căţărării în arbori, Perry şi prietenul său s-au folosit de... arcuri şi săgeţi. Funiile erau prinse de săgeţi, de care atîrnau şi nişte greutăţi. Săgeţile erau în aşa fel trimise încît funiile pe care le purtau să se încolăcească de nişte crengi puternice. Apoi cei doi cercetători se căţărau pe aceste funii pentru a le fixa cît mai bine. Zona în care au „ţesut", timp de trei săptămîni, o veritabilă reţea de frînghii avea formă triunghiulară. Funiile se mişcau pe nişte scripeţi care erau fixaţi de copaci la colţurile triunghiului. Într-unul din aceste colţuri era ancorată şi platforma unde Perry îşi putea petrece nopţile. De-acolo pornea o funie centrală care tăia triunghiul şi era legată de cablurile fixate în marginile acestuia. Perry se putea mişca de-a lungul acestei funii centrale. Pentru aceasta îşi prindea de corp un ham ce era la rîndul lui legat de un scripete. Înălţimea la care a fost creat acest mijloc unic în lume pentru cercetare era de cca 30 m. Funia centrală putea fi astfel manevrată încît Perry să ajungă în orice punct pe care-l alegea în vederea desfăşurării cercetărilor. Apoi lăsa în jos una din funiile din păienjeniş pentru a coborî la înălţimea pe care şi-a fixat-o - pentru cercetări. Pentru a coborî sau urca cu uşurinţă Perry se folosea de bocanci de alpinist.

Cercetătorii anteriori ai acoperişului pădurii tropicale se rezumau la investigarea unor copaci – pe care îi escaladau înfruntînd primejdia de a da peste şerpi sau insecte cu muşcături veninoase – sau la efectuarea de observaţii de pe platforme imobile, fixate de crengi puternice. Însă Perry, un veritabil „om-păianjen", se deplasează pentru a cerceta zone ale bolţii pădurii tropicale accesibile pînă acum doar păsărilor, liliecilor, fluturilor, albinelor.

Grija principală a lui Perry este legată de buna întreţinere a reţelei de suspensie. Momente grele a trăit în unele nopţi cînd se declanşau furtuni puternice. Atunci unii copaci se prăbuşeau din cauza vîntului extrem de puternic. O dată a avut ghinionul să se rupă o creangă ce a antrenat căderea lui de la înălţimea de 6 m. A aterizat într-un rîu în care mişunau crocodilii. Din fericire, nici unul nu l-a atacat. Într-o altă zi a pus din greşeală mîna pe o creangă la o mică distanţă de gura unei vipere. A avut însă norocul să nu fie muşcat. De altfel, s-a îndepărtat cît a putut de repede şi de discret. Pentru a fi sigur că crengile de care sînt prinse funiile nu cedează, el nu stă mai mult de trei zile şi două nopţi. Perry a sosit pentru prima dată în Costa Rica în 1974. De atunci, avînd în vedere repetatele întreruperi, a stat, în total, în acoperişul pădurii tropicale timp de cca un an.

Cercetările lui Perry sînt deosebit de preţuite de publicaţiile ştiinţifice. Specialitatea sa o reprezintă însă polenizarea. Din observarea copacilor situaţi în zona studiată, Perry a constatat că aceşti arbori nu se autoreproduc, aşa cum s-a crezut la un moment dat. El a putut să urmărească cum este dus polenul de insecte de la un arbore la altul. Constatarea sa are o deosebită importanţă pentru viaţa pădurii, pentru procesul de reîmpădurire a zonelor defrişate de om în mod necumpătat. El a redescoperit pasărea Potoo, care nu a mai fost văzută de decenii. Perry a urmărit modul de viaţă al faunei adăpostite de acoperişul pădurii tropicale. Astfel, a aflat lucruri necunoscute despre viaţa pe care o duc şopîrlele roz, ce plonjează de la mari înălţimi, arcuindu-se frumos în aer, sau broaştele de copac cu ochi roşii ori diferitele insecte rare. A aflat date inedite despre viaţa unor animale precum leneşul sau maimuţele. Perry a cercetat cu atenţie viaţa plantelor atît de numeroase şi variate din această parte a lumii. El a publicat o carte intitulată, în mod semnificativ, „Călătorie într-un copac scorburos", în care a relatat despre viaţa scorpionilor, liliecilor, şerpilor, broaştelor şi marsupialelor care trăiau în unul din copacii pe care i-a ţinut mai mult timp sub observaţie. El a descoperit veritabile cărări pe crengile şi trunchiurile arborilor, „bătătorite" de vieţuitoare, pe care le-a denumit, amuzîndu-se, „şosele arboricole". Prin munca sa stăruitoare Perry a reuşit să descifreze unele din tainele pe care le ascunde cu grijă acoperişul pădurii tropicale. ●

**Tudor PRELIPCEANU**

# mumiile GROENLANDEI

În presa europeană au apărut articole în care se semnala că pe coasta de vest a Groenlandei, într-o veche tabără de vînătoare, azi dispărută – **Qilakitsoq** –, au fost descoperite două morminte deosebit de interesante prin ritualul şi sistemul de înmormîntare. În prezent, în cercetarea descoperirilor arheologice de la Qilakitsoq sînt antrenaţi peste 50 de oameni de ştiinţă. Despre rezultatele obţinute pînă astăzi, una din editurile din Copenhaga a publicat o lucrare sub semnătura lui **Jens P. Hart Hansen, Jorgen Meldgaard** şi **Jorgen Nordqvist.** La acelaşi subiect se referă şi un amplu articol din revista „National Geographic".

Ca multe alte descoperiri senzaţionale, şi cea de la Qilakitsoq a fost cu totul întîmplătoare. Situată la peste 500 km de Cercul Polar de Nord, ea a fost iniţial o tabără de iarnă pentru vînătoare, cu o populaţie ce nu depăşea în sezonul de vîrf 30 de locuitori. În dialectul local Qilakitsoq înseamnă „Cerul este jos" – o referire la stîncile înconjurătoare şi la ceţurile dense şi frecvente. Populaţia formată din inuiţi, descendenţii eschimoşilor **„Thule"**, erau vînători neînfricaţi care s-au stabilit în Groenlanda în jurul anului 1000 e.n. Iarna, această tabără este plină de animale: foci, morse, reni, urşi polari etc.

Autorii descoperirii, Hans şi Joqun Gronwold, tocmai se aflau la vînătoare, lîngă tabăra de mult uitată. Un mic dîmb de pietre le-a atras atenţia. Ridicînd cîteva dintre pietrele de la suprafaţă, fraţii Gronwold şi-au dat seama că era vorba de nişte morminte. Autorităţile groenlandeze au fost înştiinţate, iar cercetările au început sub conducerea directorului Muzeului Groenlandei de la Nuuk, Jens Rosing. Dar, deşi de atunci a trecut aproape un deceniu, multe întrebări au rămas încă fără răspuns.

În ambele morminte corpurile erau aşezate unele peste altele; cinci în primul şi trei în cel de-al doilea. Pentru o mai uşoară identificare, corpurile au fost numerotate de sus în jos cu numerele 1–5; cele din al doilea mormînt au fost notate similar, de la 6 la 8. Datorită temperaturilor scăzute şi lipsei umezelii, cadavrele s-au mumificat şi se prezintă deosebit de bine, ca şi cum ar fi fost îmbălsămate de curînd. O dată mumificate, ele au rămas, de fapt, neschimbate în următoarele secole. Cel mai bine conservat este corpul nr. 1 din primul mormînt, cel al unui băieţel de 6 luni. Acest fapt nu este surprinzător deoarece, în primele faze ale descompunerii, căldura corpului este un factor esenţial. Cu cît temperatura din interiorul corpului este mai ridicată, cu atît acţiunea bacteriilor este mai mare şi, în consecinţă, procesul de putrefacţie a ţesuturilor se produce mai rapid. Copiii tind să se descompună cel mai lent datorită volumului redus al corpului lor, ceea ce duce la pierderea rapidă a căldurii. Corpul băiatului groenlandez de 6 luni a fost atît de bine conservat încît Hans Gron-

wold, descriind descoperirea mormintelor, îşi amintea: „... **şi apoi noi am văzut o păpuşă care a căzut pe o parte, o păpuşă care s-a dovedit a fi un copil mic**".

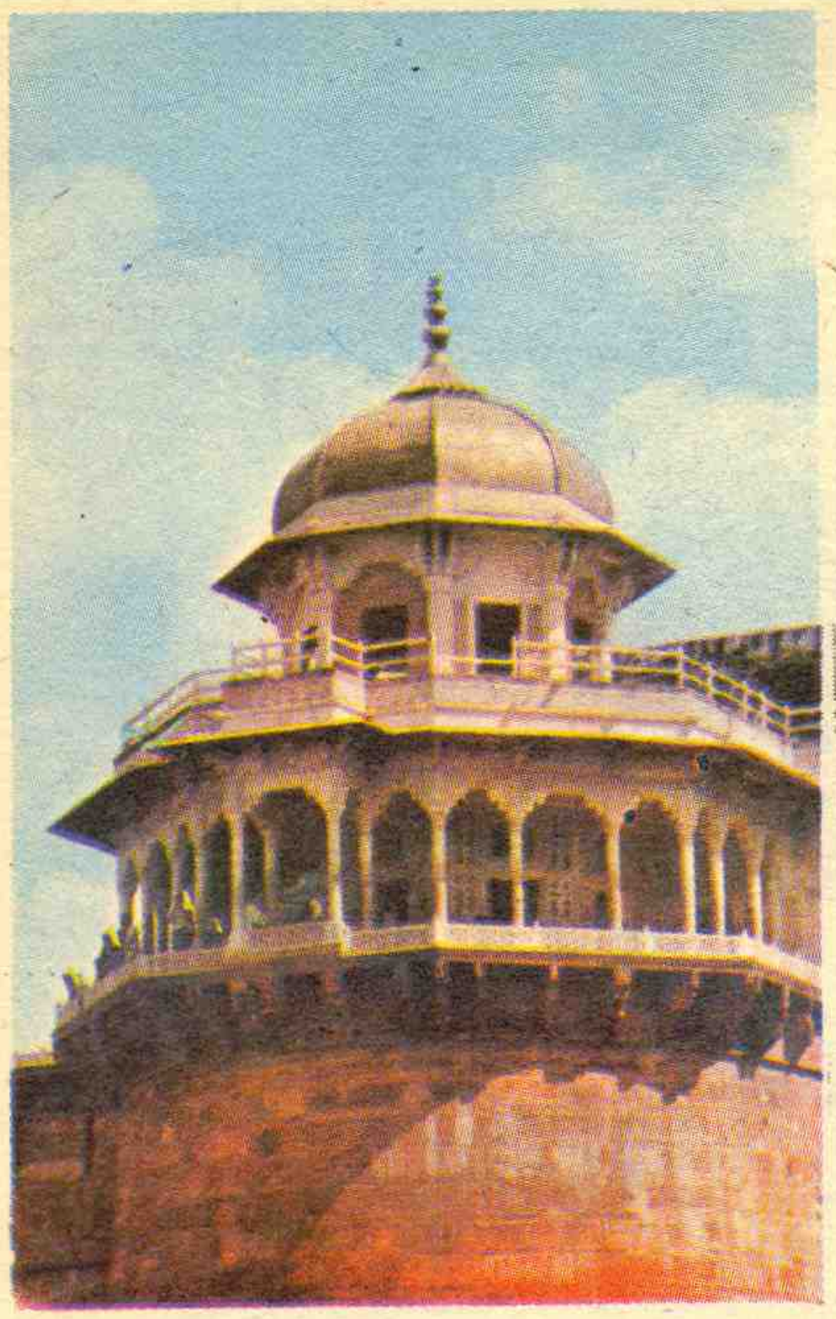
O altă problemă a specialiştilor a fost şi aceea a determinării vîrstei şi sexului corpurilor neînsufleţite. Rezultatele autopsiilor efectuate după 500 de ani şi examinarea cu raze X a pelvisurilor (bazinelor) şi a altor oase au arătat faptul că cele două morminte cuprindeau şase femei şi doi bărbaţi. Într-o etapă ulterioară s-au găsit dovezi suplimentare şi după forma tatuajelor faciale, care constituiau un mod de împodobire pe care îl utilizau, de regulă, femeile adulte inuite. Experţii au mai constatat că tatuajele mumiilor nr. 5 şi nr. 8 erau identice şi executate de acelaşi artist şi că, dimpotrivă, tatuajele mumiei nr. 6 sînt total diferite ca stil şi execuţie. Aceasta denotă că numai mumia nr. 6 a venit dintr-o altă regiune şi s-a stabilit aici. Vîrsta corpurilor a fost determinată prin cercetări asupra dentiţiei şi asupra altor trăsături fizice. În mai multe cazuri, corpurile au fost atît de bine conservate încît s-au putut obţine chiar amprente distincte de la degetele mîinilor. Îmbrăcămintea mumiilor, surprinzător de bine păstrată, a oferit posibilitatea de a fi mult admirată. Se ştie că la inuiţi înmormîntarea se desfăşura după ritualuri bine stabilite şi includea obligaţii respectate cu o rigurozitate remarcabilă. Moartea era considerată ca o trecere în altă lume, în care viaţa continua de pe coordonate oarecum similare celor care caracterizau lumea abia părăsită. Or, această trecere pe alte tărîmuri nu era posibilă fără respectarea unor şiruri de obligaţii, dintre care primul loc îl ocupa pregătirea trupului defunctului pentru această importantă călătorie.

Corpurile de la Qilakitsoq au fost bine preparate pentru „viaţa de apoi"; ele erau îmbrăcate într-o şubă mare în întregime îmblănită cu guler gros, adesea cu glugă, iar o centură lată le strîngea talia. Dedesubt, îmbrăcămintea consta, în general, din pantaloni strîmţi confecţionaţi din piele de focă şi o bluză largă ce se îmbracă peste cap (hanorac) din piele de ren. În picioare, defuncţii purtau nişte cizme înalte, căptuşite cu iarbă izolatoare. Singura diferenţă între costumul femeilor şi cel al bărbaţilor consta în lungimea diferită a bluzei. Acestui întreg costum i se mai adaugă mănuşile şi căciula, confecţionate din acelaşi material. Îmbrăcămintea astfel lucrată era călduroasă şi impermeabilă, făcînd posibilă suportarea asprelor temperaturi scăzute şi a vînturilor puternice. Elementul principal al confecţiilor îl reprezentau pielea şi blana de ren. Lor li se adăuga fibra textilă, folosită la motivele ornamentale şi ţesăturile utilizate ca piese sau detaliu de costum. De asemenea, se poate observa izbitorul contrast dintre albastru şi roşu, culori a căror alăturare atrage atenţia. Surprinzătoare la îmbrăcămintea mumiilor groenlandeze erau, aşadar, nu numai caracterul ei practic, ci şi tendinţa evidentă către frumuseţe.

Cercetările au continuat şi s-au amplificat. Pe parcursul a mai multor luni de examinare a mumiilor s-au căutat indiciile privind cauzele morţii. Două mumii, copilul de 4 ani (nr. 2) şi femeia (nr. 8), erau evident afectate de maladii. Astfel, iradierea cu raze X a bazinului băiatului a scos la iveală o malformaţie frecventă printre copiii suferinzi de sindromul Down şi din această cauză el ar fi putut să fie ucis deliberat – o practică

*(Continuare în pag. 144)*

**Dr. Benone ZOTA**



Eram la New Delhi, în vara anului 1978, cu două autoturisme ARO, împreună cu prof. I.C. din Bucureşti şi doi conducători auto de la Cîmpulung-Muscel, S.C. şi Gh. T., în drum spre Nepal. Catastrofalele inundaţii din perioada musonică ne-au blocat toate drumurile spre nord timp de două săptămîni. Eram în misiunea ONUDI pe care am condus-o între Bucureşti-Kathmandu şi înapoi, străbătînd cu cele două autoturisme laborator ARO peste 30 000 km şi... completînd 28 formulare de trecere a frontierelor pentru cele două maşini şi pasagerii lor. În astfel de situaţii, cînd nu-ţi poţi continua drumul, cel mai înţelept lucru este să încerci să cunoşti cît mai multe despre ţara în care te afli. Din fericire, drumul spre Agra era deschis.

# Mausoleul din AGRA

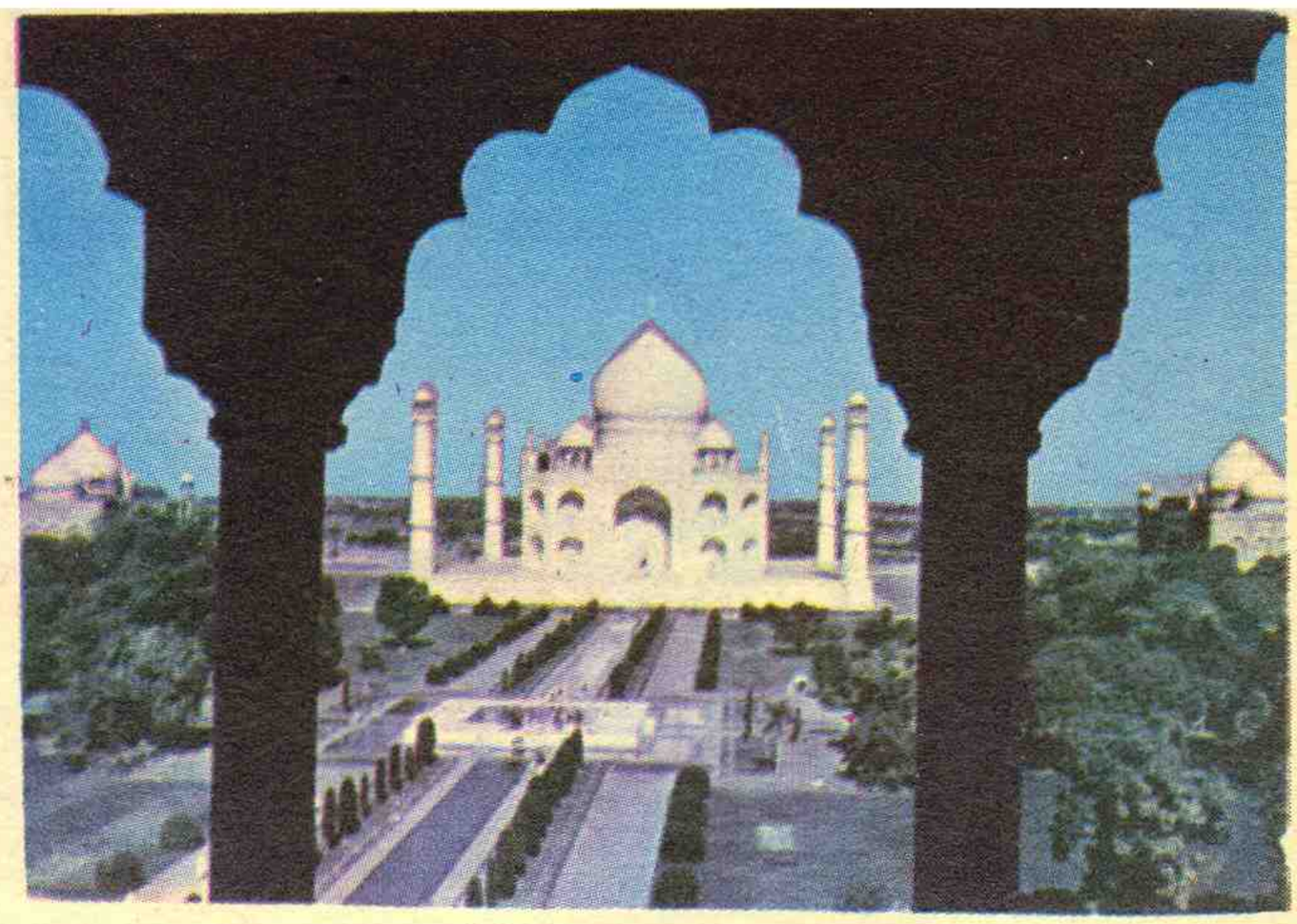
*(Urmare din pag. 143)*

obişnuită printre eschimoşii acelor timpuri faţă de copiii infirmi. Un caz interesant l-a constituit şi mumia nr. 7, o femeie de 20 de ani, la care specialiştii au identificat prezenţa unor mari cantităţi de funingine localizate în plămîni, cantităţi care erau mai importante decît la locuitorii oraşelor moderne, fumători sau care inspiră un aer viciat de fumul industrial. Explicaţia nu a întîrziat să fie găsită. Se ştie că groenlandezii foloseau pentru iluminat şi încălzit lampa cu ulei de focă, iar femeile erau acelea care păzeau şi alimentau aceste lămpi pe perioade lungi, în locuri închise, în timp ce bărbaţii lor vînau în aer liber.

Una dintre cele mai obsedante întrebări la care nu s-a răspuns încă este aceea: dacă aceşti oameni au murit împreună şi au fost înmormîntaţi în acelaşi timp. Există şi alte morminte la Qilakitsoq, dar majoritatea lor nu sînt colective, ci individuale, şi se află în apropierea aşezării. Una dintre ipoteze susţine că persoanele respective s-au înecat şi au fost aduse pe ţărm de valuri, în apropierea locului înmormîntării. Dar dacă ei ar fi sfîrşit în acest fel, desigur că ar fi fost acoperiţi cu nisip, iar hainele lor, de asemenea, ar fi conţinut particule de nisip. Testele făcute nu au dezvăluit însă o asemenea posibilitate. Au murit cele opt persoane din cauza foamei? Răspunsul pare aproape sigur că nu. Nu există urme de piei sau haine roase în morminte care ar constitui dovada tipică a foametei lor. Mai mult, straturile de grăsime subcutanată au arătat niveluri normale de nutriţie. Prezentau oare mumiile vreun grad de rudenie? Testele tipurilor de ţesut al corpurilor nu exclud această posibilitate. Astfel, mumia nr. 3 sau nr. 4, ambele femei de circa 30 de ani, ar fi putut fi mama copilului de 4 ani sau a celui de 6 luni, înmormîntaţi deasupra lor. O altă posibilitate ar fi ca mumia nr. 8, deci femeia de 50 de ani, să fi fost sora mumiei nr. 5, o femeie de aproximativ aceeaşi vîrstă, înhumate în celălalt mormînt. Această concluzie s-a impus nu numai datorită tipurilor comune de ţesuturi care permit stabilirea gradului de rudenie, ci şi datorită similitudinii decoraţiunilor tatuajelor lor faciale.

În colectiv sau individual, mumiile ne oferă o serie de date interesante şi despre condiţiile de viaţă ale locuitorilor vremii pe care le putem compara cu cele ale Groenlandei din zilele noastre. Astfel, analiza mostrelor de păr a dezvăluit faptul că organismul lor conţine mercur şi plumb în cantităţi mult mai mici decît al groenlandezilor de astăzi – de 3 ori mai puţin mercur şi de 8 ori mai puţin plumb – chiar dacă Groenlanda este considerată ca fiind o zonă încă nepoluată a lumii.

Mormintele de la Qilakitsoq reprezintă cele mai valoroase descoperiri de rămăşiţe şi vestimentaţie umană făcute vreodată în zona arctică. Mumiile vor furniza în continuare şi alte informaţii, deoarece cercetarea lor continuă. ●



De la New Delhi se poate ajunge la Agra pe o şosea modernă care părăseşte capitala Indiei prin zona sud-estică a oraşului. Acest drum este cunoscut sub numele şoseaua Mathura. Spre deosebire de celelalte căi care străbat subcontinentul indian, autostrada transasiatică pe care ne aflăm nu cunoaşte aglomeraţia de ciclişti, pietoni, ricşari, bivoli, măgăruşi, cămile, elefanţi sau vaci care se plimbă libere, nesupravegheate sau care dorm nestînjenite în mijlocul străzii prin centrele oraşelor, alături de agenţii de circulaţie.

Cei doi conducători auto ai noştri – pe care-i interesau mai mult bazarele decît monumentele de artă – au rămas la New Delhi. Împreună cu profesorul I.C. am închiriat, destul de convenabil, cu încă doi turişti un taximetru pentru a vedea Taj-Mahalul, ocazie rară sau poate chiar unică pentru noi.

După 40 de minute de drum intrăm în micul stat Haryana care, după capitală, este unul dintre statele cele mai moderne din India. Satele cu căsuţe cochete din cărămidă roşie, cu grădini umbrite de ficuşi enormi, de Gul Mohur (Delonix regia), de Garuga sau de palmieri ornamentali, cu locuri de joacă pentru copii – foarte numeroşi ca peste tot în India –, sînt înconjurate de cîmpii întinse cultivate cu orez, muştar, trestie de zahăr sau cu legume. Trecem apoi prin oraşul Faridabad, unde industria locală poate fi cunoscută citind firmele sau pancartele indicatoare: fabrici de radiouri şi televizoare, fabrici de ciment cu filtre bune, nepoluante pentru această zonă dens populată, fabrici de biciclete şi anvelope, de ulei vegetal, industrie alimentară şi multe prăvălioare cu tarabe în faţă.

După mai bine de o oră de drum oprim lîngă orăşelul Kosi, la un popas turistic unde luăm un mic dejun consistent, clasicul „breakfast" englezesc, într-o sufragerie amenajată probabil special pentru străini, foarte curată. Clădirea, înconjurată de verdeaţă, are un mic parc în care înfloresc tufe de Bugenvillea cu minunate flori de toate nuanţele, în special roşu aprins, pe care le-am întîlnit în toate zonele tropicale şi ecuatoriale din Africa şi Asia, pînă în Kathmandu, la 1 300 m altitudine.

La jumătatea drumului între New Delhi şi Agra este orăşelul Bharatpur, renumit în special prin templul său cu picturi murale exterioare şi ornamentaţii lucrate cu multă măiestrie – templul Lachman. Depăşim apoi Vrindhavenul, un alt loc de pelerinaj legat de legenda divinităţii indiene Krishna, unde există, de asemenea, un renumit templu: Nanderai. Şoferul, care ne este şi ghid, ne relatează că în acel loc vin anual zeci de mii, ba chiar sute de mii de indieni în pelerinaj, de ziua naşterii lui Krishna. Pereţii interiori ai templului sînt acoperiţi cu plăcuţe de marmură cu inscripţii de mulţumire, la fel ca în multe biserici catolice europene. Exteriorul său este placat tot cu plăci de marmură. Interesantă este asemănarea între legenda micului Krishna şi cea a pruncului Iisus. Ambii au scăpat cu viaţă, prin fugă, în timpul masacrării tuturor băieţilor sub un an, din porunca dată de doi regi nebuni care-şi vedeau ameninţate tronurile de aceşti copii. La fel de interesantă mi s-a părut asemănarea legendelor privind salvarea lui Moise, într-un coş de papură, pe apele Nilului, şi a lui Krishna, salvat tot într-un coş, pe apele rîului Jumna. Ne aflăm acum chiar în valea rîului Jumna unde poposim într-un alt oraş, mai populat decît Vrindhavenul, Mathura. Vom găsi şi aici un templu, dedicat de data aceasta nu numai lui Krishna, ci şi soţiei sale, Radham, devenită de asemenea nemuritoare după căsătoria cu Krishna.

În sfîrşit, după 160 km, ajungem la Agra. În prezent oraşul are un aspect modern, cu hoteluri mari şi mici, după gustul şi bugetul fiecăruia, cu un trafic automobilistic intens pe străzi, cu oameni îngrijit îmbrăcaţi, cu vile şi apartamente confortabile, cu aer condiţionat, cu restaurante bune şi cu un centru universitar. Dar Agra este în primul rînd un punct de atracţie pentru turişti prin renumitele vestigii ale trecutului, în special prin templul Taj-Mahal de pe malul lenesului rîu Jumna. Pentru a avea o privire panoramică asupra templului trebuie să treci pe celălalt mal al Jumnei, unde Taj-Mahalul se oglindeşte în luciul domol al apelor.

Deoarece cînd am ajuns la Agra soarele se ridicase spre amiază, ne-am imaginat spectacolul feeric pe care îl poţi avea în faţă, la răsăritul soarelui, în fiecare dimineaţă, în anotimpul uscat. Atunci coloanele albe de marmură ale domului, turlele sale, cupola centrală de o geometrie perfectă, albă şi ea, se colorează în roz. În acea după-amiază n-am rezistat tentaţiei de a vedea Taj-Mahalul. Mulţi turişti, mulţi vizitatori, mulţi copii – poate prea mulţi – populau aleile de acces, pavate şi acestea cu marmură; o paletă multicoloră de sariuri adăuga totuşi o nuanţă locală, specifică sobrietăţii uneia dintre cele mai frumoase construcţii arhitecturale ale lumii. Am avut noroc şi în dimineaţa zilei următoare. O înseninare de durată, în plin muson, este un fenomen foarte rar. Am putut admira, fotografia şi filma Taj-Mahalul ore întregi, din cele mai diferite unghiuri.

Istoria Agrei nu este prea ve-

# MAUSOLEUL DIN AGRA

che. Orașul s-a dezvoltat în timpul dinastiei Lodi. Fiul primului rege, Sikandra Lodi, a stabilit capitala la Agra în anul 1503. La această decizie a contribuit și faptul că în același an, în tot nordul Indiei, deci și la Delhi, a bîntuit o secetă cumplită, urmată apoi de o epidemie de ciumă care a secerat zeci de mii de vieți. Agra devine capitală și datorită poziției sale strategice, fiind flancată de rîul Jumna și avînd pe colina învecinată o cetate, un „Fort Roșu" asemănător cu cel din Delhi, construit de englezi.

După aproape un sfert de secol, fiul regelui Sikandra, devenit între timp rege, a fost înfrînt în lupta de la Panipat de regele Afganistanului, care a întemeiat marele imperiu Murghal. Deși noul rege care a urmat la tron – Babur – a readus capitala la Delhi, Agra va rămîne și pentru el un minunat loc de odihnă. Fiul lui Babur, Akbar, a reconstituit „Fortul Roșu" cu piatră de gresie roșie, iar fiul acestuia, Jahangir, a construit unul dintre cele mai frumoase cavouri de marmură în memoria socrului său.

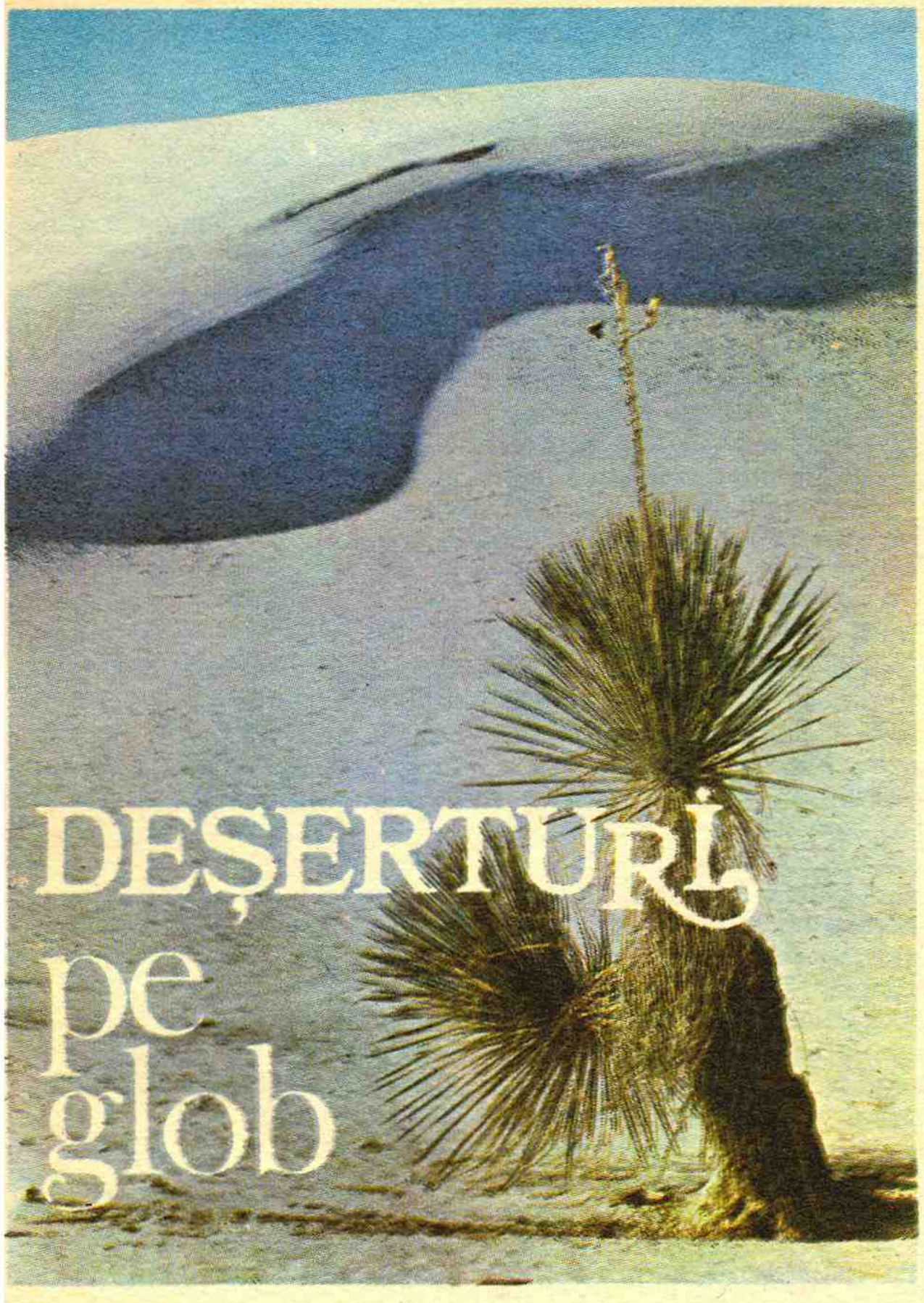
Cea mai importantă perioadă de construcții în Agra a fost însă în timpul șahului Jahan care, o dată venit la putere în 1626, a hotărît să facă din Agra cel mai frumos oraș din lume. Numele Agrei a fost schimbat temporar în Akbarabad, în memoria bunicului șahului Jahan, Akbar. Tot din epoca șahului Jahan a rămas, printre numeroasele alte opere arhitecturale, renumitul mormînt al uneia dintre soțiile sale, numită Muntaz, care a murit în 1631. Într-adevăr, acest mausoleu, alături de cel al lui șah Jahan din interiorul templului, este și astăzi considerat cel mai frumos din lume. În acea epocă, el a costat fabuloasa sumă de patru milioane de rupii. Construcția mausoleului de la Agra a durat 22 de ani, la el lucrînd 20 000 de meșteri. Mormintele sînt construite dir piatră roșie și din renumita mar mură de Makrana. Dar ceea ce este cu adevărat magnific sînt intarsiile în marmură care împodobesc pereții exteriori. Flori, frunze, ramuri stilizate, rozete sau figuri geometrice lucrate cu o desăvîrșită măiestrie din pietre semiprețioase – agate, lapislazuli (din Afganistan), ametist, turcoaz, malahite, coral, sidef și altele, aduse din toate părțile Indiei și din țările vecine – sînt sculptate și incrustate în marmură albă. Însăși calitatea marmurii pare să fie superioară celei de Carrara.

Complexul arhitectural de la Agra este de formă rectangulară avînd dimensiunile de circa 600 m/300 m. El este înconjurat de un parapet de piatră roșie, fiind flancat de patru minarete spre est și vest, cu turnuri octogonale la colțuri. În centru se află mausoleul de marmură albă și neagră, cu pereții sculptați sau incrustați în pietre semiprețioase. În față, o terasă de marmură de aproape 100 m lungime și cca 50 m lățime se continuă cu un bazin lung, tot din marmură, cu apă limpede, în care se oglindește corpul principal al complexului. De o parte și alta o grădină cu arbori ornamentali și cu gazon bine îngrijit completează imaginea de sobrietate și măreție a acestui edificiu construit parcă pentru a dăinui o veșnicie. În interiorul de formă octogonală, aflat sub o imensă cupolă de 47 m în diametru, atrag atenția cele două morminte de marmură: al șahului Jahan și al soției sale, ambele situate în centru. Privirea vizitatorului se oprește pe grilajele din dantelă de marmură albă, apoi alunecă pe pereții incrustați cu flori, ramuri și frunze lucrate din marmură neagră.

Un fapt demn de remarcat este acela că mausoleul din Agra nu a rămas numai ca un măreț vestigiu al trecutului. Meșterii sculptori în piatră din trecut au transmis meșteșugul lor, arta lor din tată în fiu, formînd o adevărată „școală", care dăinuie pînă în zilele noastre. Am vizitat, înainte de a părăsi orașul, unul dintre cele mai mari ateliere ale artiștilor locali, dotat cu expoziție proprie cu vînzare. Diferitele obiecte artizanale lucrate din prețioasa rocă albă sînt incrustate cu pietre semiprețioase. Am întîlnit aici copii de 14–15 ani care fasonau, dăltuiau, sculptau, șlefuiau sau asamblau cu deosebită finețe și măiestrie plăci pentru măsuțe, farfurii, potire, casete, vase pentru flori, adevărate tablouri de piatră. Astăzi mai mult de un sfert din populația Agrei se îndeletnicește cu acest neîntrecut meșteșug, iar operele lor pleacă în cele mai îndepărtate colțuri ale lumii.

Aș dori ca din aceste file rupte din caietul cu note de călătorie să se desprindă și o idee de bază: marmura de la Agra a fost adusă la viață din dragoste pentru frumos; Taj-Mahalul s-a născut din sacrificii și trudă. Datorăm deci stimă și prețuire celor care l-au construit. El dăinuiește de secole și sînt sigur că va mai dăinui încă multe milenii. Minunatele realizări ale trecutului, indiferent că este vorba de arhitectură, de muzică, de literatură, de știință și cunoaștere, trebuie menținute, ocrotite, cultivate, dezvoltate de generațiile viitoare. Este și acesta un motiv rațional care pledează pentru o pace durabilă pe frumoasa noastră planetă, Terra. ●

**Dr. Ovidiu BOJOR**



# DEȘERTURI pe glob

Deșerturile sînt regiuni cu un climat arid și semiarid, unde cade o cantitate redusă de precipitații, ce ajung rareori la 300 mm anual, și unde se înregistrează temperaturi foarte ridicate, vînturi violente etc. Deșerturile ocupă o suprafață de 48 000 000 km²; lor li se mai adaugă alte 9 100 000 km² de semideșerturi, ceea ce reprezintă, însumat, circa 43% din suprafața Terrei.

La limita superioară a aridității se situează deșertul absolut. Concret o asemenea formă nu există, deoarece și în cele mai aride deșerturi, cum sînt **Atacama** (în vestul Americii de Sud) sau **Namib** (în sud-vestul Africii), tot cad, în general, cîțiva milimetri de precipitații pe an. Este adevărat că în unele părți din Sahara interioară – la **Ain Salah,** de pildă, la poalele **Munților Ahaggar** – ani de-a rîndul nu se abate nici o aversă de ploaie. În schimb, la poalele **Atlasului Saharian** media anuală a precipitațiilor este de 109 mm. Apariția pe întinsele spații ale deșertului a unor porțiuni cu ierburi sărăcăcioase sau a unor tufișuri adaptate la secetă dovedește faptul că ploile nu lipsesc cu desăvîrșire. În deșerturile tropicale, precipitațiile ce cad rar se datorează furtunilor violente, cînd au loc ruperi de nori, ocazii cînt pot fi înregistrate precipitații echivalente cantitativ cu cele ale unui an întreg, uneori chiar ale mai multor ani. De asemenea, există fluvii care, bine alimentate la obîrșiile lor, aflate în zone ploioase, reușesc să-și poarte apele prin ariditatea deșerturilor: **Nilul, Tigrul** și **Eufratul** în Mesopotamia sau **Indusul** într-o margine a pustiului **Thar.**

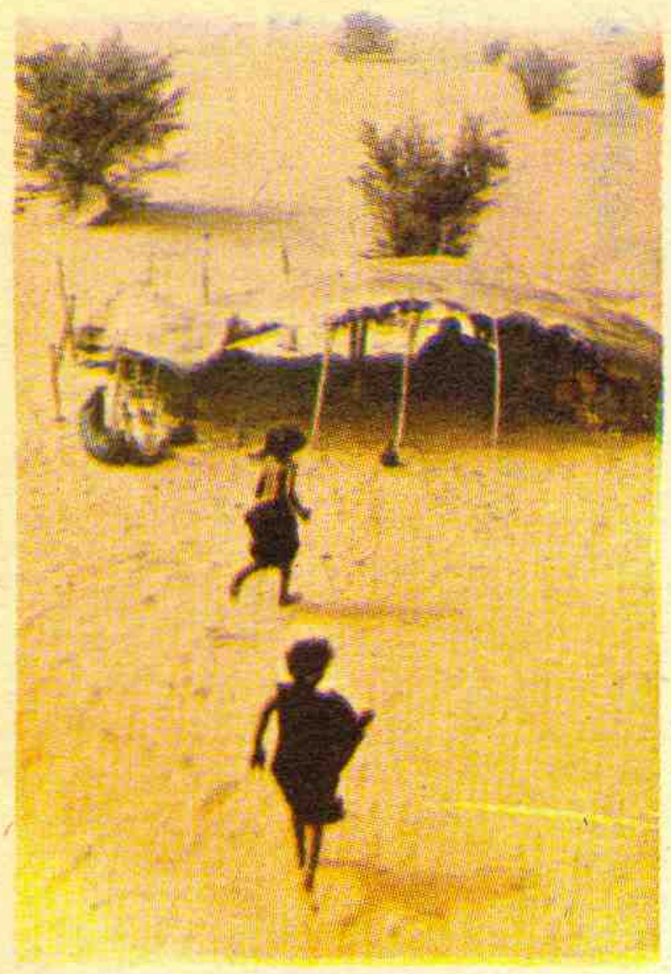
Deșerturile tropicale de pe coastele de vest ale continentelor **(Namib, Atacama** sau cele de pe coasta apuseană a Australiei – **Gibson, Marele Deșert Victoria)** aflate între 15 și 30° latitudine, deși situate lîngă apa oceanelor, se caracterizează totuși printr-o ariditate și mai accentuată decît cele din interiorul continentelor. Această curiozitate naturală se datorează în special curenților reci din apropierea țărmurilor.

Discrepanțe climatice apar și în ținuturile aride și semiaride de la latitudini medii (între paralelele de 35° și 50°). Dacă în zonele tropicale există neînsemnate variații termice sezoniere, în aceste ținuturi se înregistrează contraste de temperatură foarte mari, datorită schimbării maselor de aer (vara, vine dinspre sud aer tropical, ca o prelungire a musonilor, iar în perioada rece, aer polar din regiunile siberiene și nord-canadiene). Pe continentul asiatic se adaugă și munții înalți (ce înconjoară podișurile) care rețin pe versanții exteriori cea mai mare parte din umezeala adusă de musoni, prin ascensiunea forțată a aerului. În interior, spre podișuri, masele de aer ce coboară își pierd umiditatea și își ridică temperatura. În podișurile asiatice vînturile puternice se pornesc brusc și ating deseori viteze de 70–75 km pe oră. Ele provin din încălzirea contrastantă dintre versanții catenelor muntoase expuși la insolație și cei aflați la umbră, prezenți în podișuri. Acest fenomen îl întîlnim uneori și în Podișul Marelui Bazin, precum și în Podișul Colorado.

Locuitorii deșerturilor au o nomenclatură complexă pentru a diferenția aspectele peisajului specific zonelor: pentru deșertul cu dune de nisip **erg**-urile sau **kum**-urile (în Sahara, unde ocupă 1/9 din suprafață, sau în podișurile Asiei centrale), care au lungimea de 200–300 km, lățimea de 100–110 km, iar înălțimea de 200–300 m; **hamadele** (în Sahara ocupă o jumătate din suprafață), care, în general, apar sub forma unor platouri înalte, unde blocurile de piatră colțuroase, de diferite dimensiuni, unele chiar cît o casă, alternează în peisaj cu suprafețele netede; **sesir**-urile (în sudul Libiei).

Prezentăm mai jos cîteva dintre deșerturile mai interesante ale planetei noastre:

ATACAMA – deșert situat în America de Sud (în statul Chile), la circa 3 200 m altitudine medie, avînd suprafața de



1 330 km². Etajat în trei mari terase, Atacama este mărginit spre răsărit de masivele muntoase ale **Anzilor Cordilieri,** cu peste 6 000 m înălțime, iar spre apus este despărțit de Oceanul Pacific print-o creastă muntoasă mai joasă - Cordiliera Coastelor (în jur de 3 000 m altitudine). Deșertul se desfășoară pe o distanță de peste 800 km de o parte și de alta a **Tropicului Capricornului,** prezentînd puternice contraste: coline pietroase, mase stîncoase de origine vulcanică, dune de nisip. Zone întinse sînt suprasaturate cu săruri albe sau vineții ce sticlesc sub lumina crudă a soarelui cu sclipiri reci ca de gheață. Aici domnește o asemenea secetă și aerul este atît de uscat încît obiectele metalice nu ruginesc niciodată, iar carnea lăsată vreme îndelungată în aer liber nu se alterează, ci, dimpotrivă, se conservă timp nelimitat. Unii călători relatează că vara uscăciunea este atît de mare încît părul și barba se fărîmițează și cad, iar unghiile crapă. În deșert, majoritatea caselor nu au acoperiș, deoarece, lipsind ploaia, el ar fi inutil. Noaptea se pune drept acoperiș o pînză de nailon cu o gaură la mijloc de care este fixat un vas, unde cade, picătură cu picătură, apa rezultată din condensarea ceții din timpul nopții.

DAȘTE LUT (DAȘT-e-LUT) - reprezintă partea cea maj coborîtă și mai evoluată a deșerturilor iraniene, fiind situat la 350 m altitudine. În același timp, el constituie și partea cea mai dezolantă, bîntuită de numeroase furtuni de nisip. Caravanele de cămile ocolesc cu grijă acest pustiu, unde, pe distanțe de sute de kilometri pătrați, nu se găsește nici o oază de verdeață, nici un izvor de apă de băut și în care nu trăiește nici o vietate. Istoricii relatează că **Alexandru cel Mare,** revenind din expediția sa din India și dorind să ajungă mai repede la Babilon, a căutat să scurteze drumul prin acest deșert. Graba sa a fost scump plătită; în deșert a pierit cea mai mare parte din armata sa. De atunci nici un alt cuceritor aflat în trecere prin Iran n-a mai comis o asemenea imprudență.

GOBI - situat în Asia central-estică (R.P. Mongolă și R.P. Chineză), la o altitudine medie de 900 - 1 100 m, acoperă un ținut de aproximativ 3 000 000 km² și este cel mai întins deșert din zona temperată. Ca în toate deșerturile, nisipurile și furtunile de praf alcătuiesc caracteristicile dominante ale naturii acestui ținut. În timpul uraganelor violente, nisipul este spulberat pînă la 1 000 m înălțime. Variațiile de temperatură sînt foarte mari: vara, plus 45°C și iarna, minus 40°C. Deșertul adăpostește multe lacuri saline, cel mai însemnat fiind **Djaratai Dabassu.** În jurul acestuia, pe o rază de 45 km, se află mari depozite naturale de sare, depusă într-un strat ce atinge și uneori chiar depășește grosimea de 2 m. Singurul rîu specific regiunii Gobi poate fi considerat rîul **Edzingol,** care se formează pe versantul nordic al **Munților Nanșhan** și care traversează deșertul de la sud la nord. În lungul acestuia apar o serie de oaze mari. Partea răsăriteană a deșertului a fost străbătută pentru prima dată de un european în anul 1676. Acesta a fost vestitul călător și învățat român **Nicolae Milescu Spătarul,** care a făcut o călătorie de studii de la **Tobolsk** la **Kanbalîc (Beijing).** Paleontologul american **Chapman Andrews** a întreprins aici, în anul 1930, o expediție cu ocazia căreia a găsit în nisipul deșertic scheletele unor dinozaurieni necunoscuți pînă atunci **(Protoceratops** și **Tritylodons),** reptile înalte de 25 m. Printre cele mai interesante descoperiri au fost însă două ouă ale acestor reptile, care conțineau embrionii dinozaurilor. În anul 1948, savantul sovietic **I. Orlov** a descoperit un dinozaur erbivor și un tiranozaur, cel mai mare carnivor care a existat vreodată pe pămînt. Ridicat în labele dinapoi, înălțimea lui depășea 10 m.

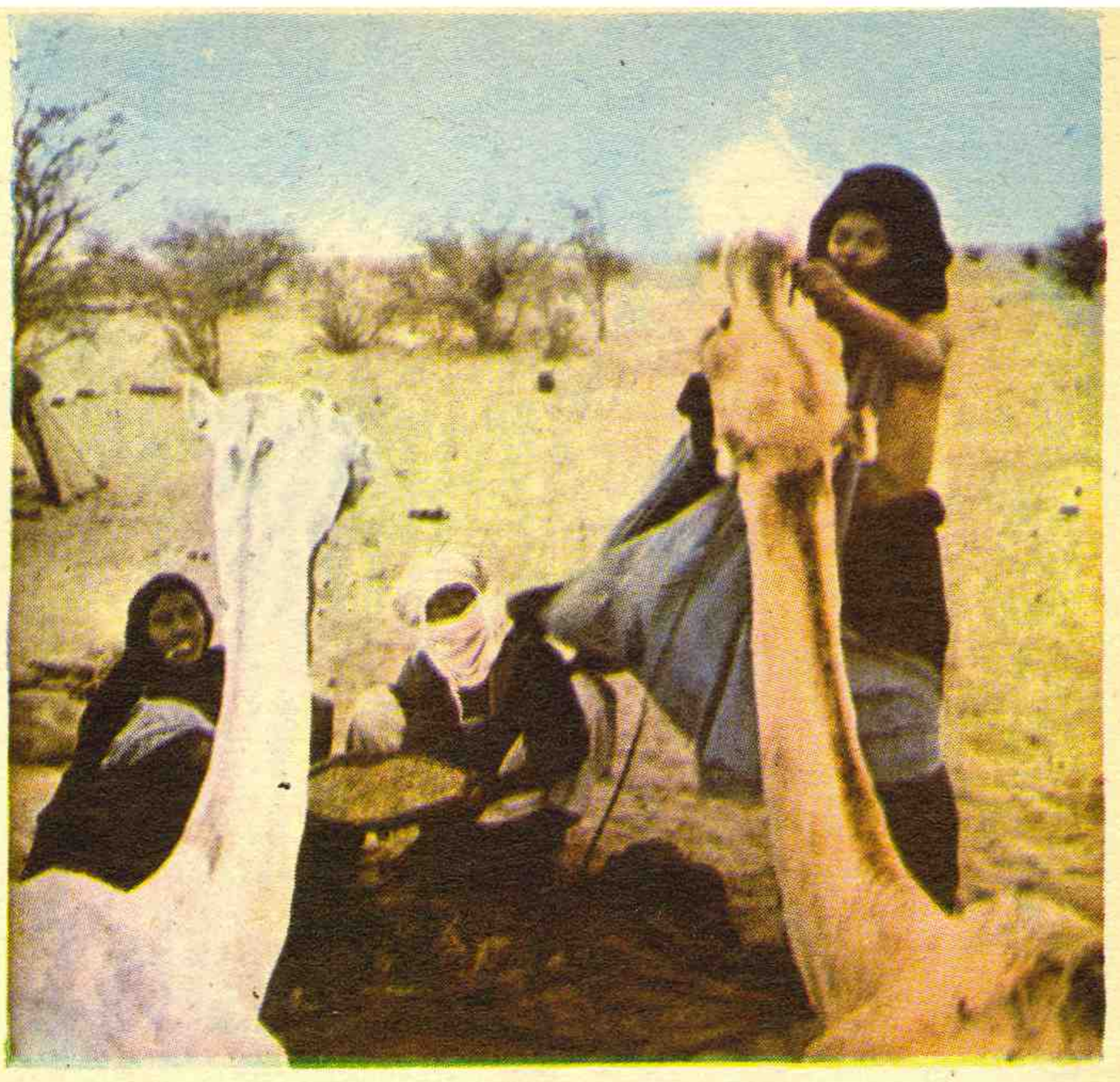
KALAHARI - situat în Africa și cuprins între 20°-28° latitudine sudică și 19°-27° longitudine estică, el se desfășoară pe o suprafață de circa 1 200 000 km². Kalahari este delimitat la nord de rîul **Okovanggo,** afluent al lui **Zambezi,** iar la sud de fluviul **Orange.** Se prezintă sub formă depresionară și măsoară 1 100 km de la nord la sud și 900 km de la est la vest. Are altitudini cuprinse între 900-1 300 m și este mărginit de podișuri cu înălțimi de peste 1 500 m. Numai la sudul deșertului, datorită vîntului, apar forme de relief specifice, așa-numitele **cîmpuri de dune.** Aici există o secetă perpetuă, cantitatea de precipitații anuale - sub 200 mm - fiind insuficientă covorului vegetal. În zonele mai uscate apar diferite soiuri de plante tîrîtoare, cum ar fi, de exemplu, **asclepidaceele,** cu bulbi zemoși, și **cucurbitaceele,** foarte căutate pentru conținutul lor apos, rece și hrănitor. Aici se întîlnesc și plante proprii anotimpului ploios, dintre care mai căutate sînt **Bengwe, Keme** sau **Cucumi,** zis și **„pepenele cafru",** din cauza valorificării lui alimentare pe scară întinsă, mai ales de populația cafri, din marginea deșertului. Fructul lui, în formă de castraveți, cu miezul roșu aprins și dulce, este consumat atît de oameni, cît și de animale. Altă populație - boșimanii - consumă și pepeni cafri amari. Pe aceștia îi întrebuințează mai ales în medicația externă (sucul ca unguent și coaja ca plasture pentru unele răni provocate de arșița soarelui). Fauna deșertului este relativ redusă: antilopa **Cauna,** prețuită de indigeni pentru carnea ei, antilopa **Oryx,** numită de zoologi și **„antilopa de nisip",** antilopa **Gnu** cu siluetă de bou și piept de cal; calul **Cuagga,** care seamănă la statură cu zebra, **măgarul alb, rinocerul cu corn dublu, hiena, șacalul;** dintre păsări se remarcă: **Hornbils**-ul - un fel de corb - jumătate alb și jumătate negru, care prevestește furtunile prin zborul lui neregulat, și **cucul-albinelor,** un fel de vrabie cu pete gălbui pe aripi care, în

goana ei după hrană, indică boşimanilor cuiburile de albine sălbatice prin zborul şi ţipetele ei disperate.

KARAKUM – cel mai mare deşert din U.R.S.S., cu o suprafaţă de 350 000 km². În sudul deşertului se află canalul Karakum, care leagă cursul mijlociu al fluviului Amu-Daria cu Marea Caspică; el permite irigarea a cca 300 000 ha cultivate (îndeosebi cu bumbac) şi cca 5 000 000 ha de păşuni. Are un debit de 300 m³/s şi este navigabil pe circa 500 km. În deşert aerul e atît de fierbinte şi uscat, încît dacă încerci să răsfoieşti o carte lăsată o zi la soare, spre seară aceasta se sfărîmă, prefăcîndu-se în pulbere.

NEFUD – aflat în nord-vestul Peninsulei Arabia, ocupă mai mult de o treime din suprafaţa acesteia. Spre vest şi sud el este mărginit de munţii **Hegeaz** şi **Shammar. Nefud,** numit şi Deşertul Roşu, se întinde pe o suprafaţă de 120 000 km² şi are aspectul unei nesfîrşite cîmpii, vălurită de numeroase dune de nisip roşu, arcuite în formă de seceră şi orientate paralel pe direcţia aproximativă nord-sud. Altitudinea lor ajunge pînă la 60–90 m. Pe zeci de kilometri nu întîlneşti nici urmă de loc unde-te-ai putea odihni sau adăposti de valurile de lumină şi căldură revărsate de soarele arzător, ale cărui raze fierbinţi ca plumbul topit pătrund prin îmbrăcăminte şi o fac să miroasă a ars. Nici o pată de verdeaţă nu întrerupe monotonia peisajului, doar cîte un „ochi" de sare albă sau cîte o plantă pipernicită şi rară apar ici şi colo, în imensitatea deşertului. Singurele animale de importanţă economică crescute de om aici sînt: oile, cămilele, renumiţii cai arabi şi puţinele păsări de curte. Unica resursă naturală (minerală) a regiunii, descoperită pînă în prezent, este sarea.

NULLARBOR – cîmpie semideşertică, situată în Australia şi care este lipsită pe cca 2 000 km de reţea hidrografică. Caracteristic pentru această zonă este un carst format în condiţii climatice foarte deosebite de cele actuale, reprezentat prin 150 de peşteri. **Edward John Eyre,** după o călătorie de patru luni, timp în care a străbătut 2 000 km prin zone complet lipsite de apă şi de vegetaţie, a ajuns, în 1841, în localitatea Albany. Pentru acest motiv, exploratorul a botezat cîmpia cu o expresie din limba latină: **Nullarbor** – „nici un copac".



PODIŞUL MARELUI BAZIN – cea mai aridă zonă din vestul S.U.A., fiind delimitat la nord şi sud de podişurile **Columbiei** şi respectiv **Colorado,** la est de **Munţii Wasatch,** iar la vest de **Sierra Nevada,** se situează pe teritoriile statelor federale **Oregon, Idaho, Nevada** şi **Utah.** Este străbătut de lanţuri montane discontinue, cu altitudini de 2 500 – 3 000 m, care ocupă circa o jumătate din suprafaţa lui. Între aceste lanţuri de munţi se află suprafeţe depresionare dintre care unele foarte adînci, cum este, de exemplu, îngusta **Vale a Morţii** (Death Valley) din sud-vestul **Marelui Bazin,** situată la cca 85 m sub nivelul oceanului planetar, la poalele **Muntelui Whitney.** Aici a fost înregistrată cea mai ridicată temperatură pe termen lung 48,9°C la umbră, timp de 43 de zile consecutiv (între 6 iulie şi 17 august 1917) şi al doilea record mondial al tuturor timpurilor pentru cea mai înaltă temperatură la umbră 56,7°C înregistrată la 10 iulie 1913. Are o formă alungită, măsurînd 225 km lungime (250 km după alte surse) şi între 6 şi 25 km lăţime. În anul 1933, Valea Morţii a fost declarată monument naţional.

SAHARA – deşertul cel mai mare de pe glob, situat în Africa, de o parte şi de alta a **Tropicului de Nord.** Se întinde pe o suprafaţă de cca 7 000 000 km² (aproximativ un sfert din Africa) de la **Oceanul Atlantic,** care îl mărgineşte la vest, pînă la **Marea Roşie,** în partea de est (adică 6 000 km) şi de la **Munţii Atlas** şi litoralul **Mediteranei** în nord (Egipt, Libia, Tunisia, Algeria, Maroc), pînă la 2 000 km spre sud (Mauritania, Niger, Ciad, Sudan). Sahara oferă ochiului un adevărat peisaj lunar, cu munţi înalţi, colţuroşi, care răsar dintr-o imensă masă de nisip aflată în continuă mişcare. Masivul muntos – **Ahaggar** sau **Hoggar** –, înalt de peste 3 000 m, acoperă o suprafaţă de aproape 530 000 km² şi apare întocmai ca o insulă în mijlocul oceanului de nisip saharian. Altitudinea deşertului variază de la 132 m sub nivelul mării (oaza **Kattara** din Egipt) pînă la peste 3 000 m (vîrful **Emi Koussi** – 3 415 m). În aşezarea Tanezrouft (Algeria), aflată în inima deşertului, există copii care pînă la vîrsta de şapte ani nu au ajuns să cunoască bucuria picăturilor de ploaie decît din povestirile celor vîrstnici.

Datorită temperaturilor foarte ridicate, în timpul zilei localnicii sînt siliți să folosească niște sandale cu talpă groasă și de două ori mai late decît laba piciorului pentru a se putea deplasa. Primul european care a străbătut deșertul saharian, pînă la **Timbuktu,** a fost francezul **René Caillié** (în 1827), iar în întregime, germanul **Heinrich Barth** (în perioada 1850–1853). În decembrie 1920 a avut loc prima traversare aeriană a Saharei, realizată de pilotul francez **Joseph Vuillemin.**

SONORA – deșert situat în nord-vestul Mexicului. Pe solul pîrjolit cresc doar cactușii și agavele. Aici evaporația anuală depășește de 20 de ori cantitatea de precipitații căzute. Cactusul este socotit în Sonora (ca și în alte zone aride ale țării) o „mană cerească" și „cel mai bun prieten" al omului. El se prezintă în coloane înalte, cu brațe trigemene, groase, cărnoase și acoperite cu spini, sau seamănă cu niște gigantice candelabre ori cu un arici ghemuit la pămînt. Fața cerată, acoperită cu peri sau spini, depozitează, în celulele sale, mari rezerve de apă pe care omul o folosește la nevoie. Tot el îi oferă hrană, iar unele specii de cactus sînt folosite pentru obținerea îmbrăcămintei, furnizînd fibrele sau material pentru construirea colibelor.

TAKLA MAKAN – deșert nisipos ce se află în vestul R.P. Chineze și care cuprinde centrul **Depresiunii Tarim,** pe o suprafață de 300 000 km². Dunele, care au o înălțime de cca 100 m, sînt rînduite ca niște coridoare, în direcția nord-vest – sud-est față de vînturile dominante. În spațiile dintre ele sînt dispuse lacuri alungite, numite local **„bajir",** și care au fost descrise pentru prima dată de marele explorator **Sven Hedin. Rîul Tarim** (al cărui bazin are o suprafață de 1 000 000 km²) străbate acest deșert; el izvorăște din **Munții Karakorum.** La izvoare, debitul său este destul de bogat, dar pe măsură ce înaintează în pustiu, acesta scade, datorită uscăciunii și evaporării tot mai intense; așa se explică de ce abia mai ajunge să-și verse apele în lacul **Lobnor** (Kara-Koșun). Lobnor înseamnă „rătăcitor" și reflectă exact situația acestuia, prin faptul că poziția sa geografică se schimbă în timp, în funcție de migrarea dunelor de nisip. Lacul, care are o suprafață ce variază între zero (cînd seacă) și 2 000 km², constituie o regiune de atracție a păsărilor – ca punct de pasaj și cuibărit. Iată cum îl descria marele explorator **Prjevalski** care, în anul 1876, a traversat această regiune: „Primăvara, mai cu seamă la începutul ei, Lobnor-ul colcăie literalmente de păsări de apă. Într-adevăr, lacul acesta, situat în inima unui deșert sălbatic, lipsit de apă, se află chiar la mijlocul drumului ce duce de la sud la nord, servind drept punct de stațiune, îndeosebi pentru păsările de apă".

TIBET – acest pustiu de piatră, rece și aspru, reprezintă, de fapt, cel mai înalt podiș din lume (altitudinea medie 4 785 m). El are o suprafață de 2 000 000 km² și este situat în partea central-sudică a Asiei, în sud-vestul R.P. Chineze (administrativ, este inclus în Regiunea autonomă Tibet, înființată la 9 septembrie 1965). Marginea sudică a Tibetului este străjuită de bariera **Munților Himalaya** („Uriașii Pămîntului"), care formează o adevărată stavilă în calea maselor de aer umed ale musonilor, iar către nord de lanțul **Munților Kunlun,** cu înălțimi ce depășesc 7 000 m. Clima Tibetului este, în consecință, aspră (din cauza altitudinii), cu variații de temperatură între -35°C (iarna) și 10 pînă la 15°C (vara). Nopțile din sezonul cald sînt supuse adesea înghețului. Nu-s rare nici viscolele în acest anotimp. Aerul este atît de uscat, încît oamenilor le crapă pielea și buzele, iar pentru a evita deteriorarea stîlpilor și ușilor caselor, acestea sînt acoperite cu pîslă. Uscăciunea este mărită și de vînturile încărcate cu praf care bat cu o violență neobișnuită. În partea central-sudică a podișului se află cel mai mare lac din această regiune – **Tengri Nur (Nam—Tso)** – cu suprafața de 2 000 km². Fiind fără scurgere către rețeaua hidrografică, apa are un grad mai ridicat de mineralizare, dar fără să împiedice dezvoltarea faunei piscicole. În cuprinsul acestui podiș se întîlnesc numeroși ghețari (25 000 km²), dar și multe izvoare fierbinți care conțin săruri de sulf sau cloruri. Se întîmplă uneori ca iarna, cu toată temperatura ridicată a apei, izvoarele fierbinți să înghețe din pricina gerurilor puternice, transformîndu-se atunci într-o coloană înaltă de gheață de forma unui clopot cilindric în interiorul căruia pulsează însă jetul de apă fierbinte. Capitala Tibetului este orașul Lhasa, situat la 3 658 m altitudine. ●

**Ion MANTA**

1

# tezaure GETICE

**Secolul al IV-lea înaintea erei noastre a însemnat, pentru o bună parte din răsăritul Europei, o epocă de mare prosperitate. În Thracia asistăm la înflorirea civilizaţiei odrysilor şi a capitalei lor Seuthopolis[1]. În stepele Ucrainei sciţii sînt la apogeul puterii şi bogăţiei lor. Pe coastele de nord-est ale Mării Negre, în Crimeea şi în peninsula Taman, pe teritoriile stăpînite de Regatul Bosporan, se dezvoltă o strălucită civilizaţie. În Macedonia, sub Filip al II-lea (359—336 î.e.n.) şi Alexandru cel Mare (336—323 î.e.n.), se va produce acea miraculoasă sinteză între civilizaţia şi cultura greacă şi prestigioasele tradiţii ale focarelor de cultură şi de istorie din Mesopotamia şi din Valea Nilului.**

**În această epocă, la Dunărea de Jos intră în obiectivul istoriei regatul geţilor conduşi de Dromichaites; deşi scriitorii antici ne-au păstrat un portret cu contururi difuze al acestui rege, ele sînt destul de clare însă pentru a putea înţelege importanţa deosebită a formaţiunii politice getice: numai un şef puternic ar fi cutezat să-l înfrunte pe Lisimah[2].**

2

3

O serie de descoperiri arheologice deosebit de ample ne-au permis, în ultimele decenii, să înţelegem ceva mai bine caracterul civilizaţiei getice din timpul lui Dromichaites, prin intermediul unor tezaure de obiecte din aur şi argint, aflate atît pe teritoriul Munteniei şi Dobrogei, cît şi în sudul Dunării, în ţinuturile cuprinse între valea fluviului şi lanţul Munţilor Balcani. Amintim dintre acestea mormintele unor principi de la Agighiol (jud. Tulcea), Peretu (jud. Teleorman), Sveştari (Bulgaria de nord-est) ori bogatele tezaure de la Letnica, Alexandropol, Lukovit, din nordul Bulgariei, sau Băiceni (jud. Iaşi), Poiana Coţofeneşti (jud. Buzău), Craiova etc. Cîteva piese au ajuns în muzeele din Statele Unite, la New York şi Detroit.

Studiile amănunţite asupra stilului acestor piese au stabilit neîndoielnic înrudirea unora dintre ele. Pînă acum au fost determinate caracteristicile a cel puţin şase ateliere, specializate în fabricarea armurilor somptuoase (de „aparat"), a vaselor de cult sau a pieselor de harnaşament. Cel mai bine individualizat este acela care a produs o bună parte din piesele descoperite în mormîntul princiar de la Agighiol[3] şi care a funcţionat în a doua jumătate a veacului al IV-lea î.e.n. fie în Dobrogea, fie în Muntenia. El prezintă asemănări destul de mari cu un altul, care îşi desfăşura activitatea la sudul Dunării, unde tezaurul de la Letnica ne-a oferit un bogat şi interesant ansamblu de piese din a doua jumătate a veacului al IV-lea. Putem deci, în momentul de faţă, să admitem existenţa unor ateliere ce confecţionau obiecte din metale preţioase, ateliere aparţinînd unor geţi şi lucrînd la comanda unora dintre principii locali din ţinuturile cuprinse între cele două mari lanţuri muntoase situate de o parte şi de alta a Dunării: Carpaţii şi Balcanii. Stilul acestor piese denotă elemente de origine heteroclită. Reprezentările de personaje umane urmează schemele iconografice greceşti: călăreţul-vînător, Gorgona, şarpele etc. Unele elemente de costum dovedesc importanţa modelului persan pentru principii geţi. Astfel, costumul pe care îl poartă unele personaje masculine imită, pînă în cele mai mici detalii, pe acela purtat la curtea regelui Persiei sau în palatele satrapilor din Asia Mică ori din Siria. Meşterii care au lucrat obiectele ce compun aceste tezaure au fost însă impresionaţi şi de arta strălucită ce înflorea la curţile principilor sciţi din Ucraina sau din Caucaz. Această artă de caracter animalier, avînd în componenţa sa reprezentări de cerbi, de păsări de pradă, dar şi de elemente anatomice izolate, utilizate în structura decorativă cu valoare autonomă (potrivit unui mod specific de reprezentare a naturii), a avut o largă răspîndire în răsăritul european. Anumite piese ce intră în componenţa tezaurelor getice atestă influenţa exercitată de această artă animalieră.

Cercetările care se întreprind în momentul de faţă asupra semnificaţei reprezentărilor umane care apar pe piesele din tezaurele getice au relevat elemente noi în legătură cu religia getică. După cum este bine cunoscut, izvoarele istorice referitoare la ideile religioase ale geţilor sînt, din păcate, destul de sărace şi contradictorii. Nu avem încă posibilitatea de a reconstitui măcar în linii mari pantheonul getic, cu excepţia cîtorva divinităţi care au izbit mai mult imaginaţia scriitorilor greci şi latini, cum a fost, de exemplu, Zalmoxis. De aceea, descifrarea imagisticii de pe aceste tezaure se dovedeşte a fi o cale încă neexplorată de cercetare a vieţii spirituale a strămoşilor noştri. Nu este, desigur, în intenţia noastră de a intra în analiza diverselor scene înfăţişate pe obiectele ce intră în componenţa tezaurelor, adevărate documente ale istoriei religiei getice. Vom semnala numai cîteva dintre elementele cele mai caracteristice.

Pe multe dintre piesele acestor ansambluri este înfăţişat un călăreţ în costum persan, mergînd la vînătoare. Este vorba de personajul vînătorului-călăreţ, care era în strînsă legătură cu ideea dinastică, pe de o parte, şi cu aceea a divinităţii războinice, pe de alta. Pe plăcuţele de argint din tezaurul de la Letnica, acest personaj este înfăţişat în diverse ipostaze, de-a lungul unei adevărate „cariere sfinte",

*1.* – **Coif de aur, Poiana Coţofeneşti.**
*2.* – **Cnemidă, tezaurul de la Agighiol.**
*3.* – **Pahar, tezaurul de la Agighiol.**
*4.* – **Riton de argint aurit, Poroina.**
*5.* – **Coif, Peretu.**

4

împărţită în două etape: aceea a tinereţii şi aceea a bărbatului matur. Pe una dintre aceste plăcuţe reprezentarea călăreţului-vînător cu însemnul sacralităţii sale, acea **fială**[4], ne prezintă divinitatea în momentul ei de desfăşurare plenară.

O altă divinitate este înfăţişată sub forma unui personaj masculin aşezat pe un tron (semnul caracterului său divin) şi ţinînd în mînă o pasăre de pradă, cu gheare puternice şi un corn în frunte. Pasărea, atributul acestei divinităţi, este figurată pe unele piese fără personajul masculin, dar instalată în fruntea unei procesiuni de animale sălbatice şi ţinînd în cioc un peşte şi în ghearele ei supradimensionate un iepure. Sîntem în faţa unui adevărat simbolism al animalelor sălbatice, a cărui descifrare se izbeşte de numeroase dificultăţi. Pentru a putea pătrunde în înţelesul acestei stranii imagistici, trebuie să recurgem la o analiză comparată a diverselor reprezentări animaliere din artele vecine, atît cele strict contemporane, cît şi cele mai vechi sau mai recente. În acelaşi timp este necesară alcătuirea unui inventar complet de reprezentări ale acestei arte şi a relaţiilor dintre ele. Una din concluziile posibile ale unei asemenea cercetări este că reprezentarea personajului masculin aşezat avînd pe mînă pasărea „unicorn" se referă la o importantă divinitate getică ale cărei acţiuni se desfăşurau în cele trei registre existenţiale ale lumii: pămînt, apă şi aer. Personajul divin ar putea avea funcţiile pe care Zeus/Iupiter le avea în cadrul pantheonului greco-roman, ca zeu stăpîn şi tată.

Alături de personajele divine masculine, pe multe din obiectele ce compun aceste tezaure apar şi unele reprezentări de divinităţi feminine, fie apropiate de cele greceşti, fie particulare lumii getice.

După cum se poate vedea, „decodificarea" imagisticii de pe tezaurele getice din veacul al IV-lea î.e.n. oferă un nou cîmp de cercetare pentru cunoaşterea vieţii spirituale a strămoşilor noştri. ●

**Dr. Petre ALEXANDRESCU**

5

**[1] Odrysii, populaţie de neam tracic, au locuit la început pe malurile riului Tundja, în Bulgaria. În secolul al V-lea î.e.n., statul lor se întindea spre nord pînă la Dunăre, învecinîndu-se cu sciţii. În al IV-lea veac î.e.n., capitala sa se afla la Seuthopolis, oraş înfloritor ale cărui vestigii au fost descoperite în Bulgaria centrală (n.r.).**

**[2] Lisimah (360—281 î.e.n.), general al lui Alexandru Macedon, a primit în 323 î.e.n., la moartea marelui conducător de oşti al antichităţii, satrapia Thraciei, iar în 306 î.e.n. s-a proclamat rege al unui destul de întins teritoriu, ce cuprindea şi Dobrogea, intrînd în conflict cu geţii din nordul Dunării conduşi de Dromichaites; aşa cum relatează Diodor din Sicilia, Agathocles, fiul diadohului, apoi însuşi Lisimah au căzut prizonieri, fiind eliberaţi în schimbul unei păci avantajoase (n.r.).**

**[3] În anul 1931, la Agighiol, sat din comuna Valea Nucarilor (jud. Tulcea), a fost descoperit întîmplător un mormînt atribuit unui şef get. Inventarul său este deosebit de bogat: obiecte din argint (un coif, două cnemide, două pocale, cinci patere greceşti, dintre care una cu inscripţie), vîrfuri de săgeată şi lance, şase amfore, fragmente de vase attice cu figuri roşii şi obiecte de podoabă (n.r.).**

**[4] Boi plat din metal avînd pe fund o boltire, numită** omphalos.

## primul parc național din lume

Printre cei dintîi oameni albi care au păşit pe cărările Munţilor Stîncoşi s-a numărat – istoria o consemnează – vînătorul Jim Bridger. Avea 20 de ani, nu ştia să scrie sau să citească, dar relatările lui despre ţinutul din nord-vestul statului Wyoming care la sfîrşitul secolului trecut se va transforma în primul parc naţional din lume au ajuns pînă la noi. Poveştile sale neobişnute despre „ochiurile de apă care fierbeau", despre „muntele de sticlă" şi despre „copacii de piatră" nu au fost crezute, deşi astăzi se ştie că Bridger văzuse într-adevăr gheizerele, Stînca de Obsidian – o masă de sticlă vulcanică de culoare neagră – şi Specimen Ridge, unde se află straturi suprapuse de copaci fosilizaţi. Tot poveşti au fost socotite de contemporani şi „minunăţiile" despre care vorbea cu uimire un alt vînător – John Colter.

Pe măsură ce Vestul îndepărtat şi sălbatic se transforma într-o regiune „civilizată", mai multe expediţii se îndreaptă spre Yellowstone, avînd drept scop verificarea spuselor vînătorilor. Prima porneşte în 1869, fiind urmată, în 1870, de cea condusă de Henry D. Washburn, supraveghetor general al teritoriilor din Montana. Descoperirile lor au trezit interesul întregii ţări. Unul din membrii celei de-a doua expediţii, judecătorul Cornelius Hedges, este considerat a fi primul american ce a propus ca regiunea respectivă să fie transformată în parc naţional. În 1871, Ferdinand V. Hayden de la US Geological Survey porneşte, la rîndul său, în fruntea cîtorva zeci de oameni bine echipaţi, să cerceteze zona. Îl avea alături pe fotograful William Henry Jackson, care a realizat imagini clare şi grăitoare, imagini ce au fost acceptate ca dovezi ale existenţei acestei adevărate „grădini cu minuni"; fotografiile s-au aflat în faţa membrilor Senatului şi Camerei Reprezentanţilor întrunite pentru a dezbate propunerea ca Yellowstone să fie transformat în parc naţional, propunere ce devine realitate în martie 1872.

La început, e adevărat, doar cu numele, căci vînătorii au continuat să pună capcane şi să împuşte animalele ce populau această zonă, omul fiind astfel răspunzător de dispariţia lupului ori a altor carnivore mari, care

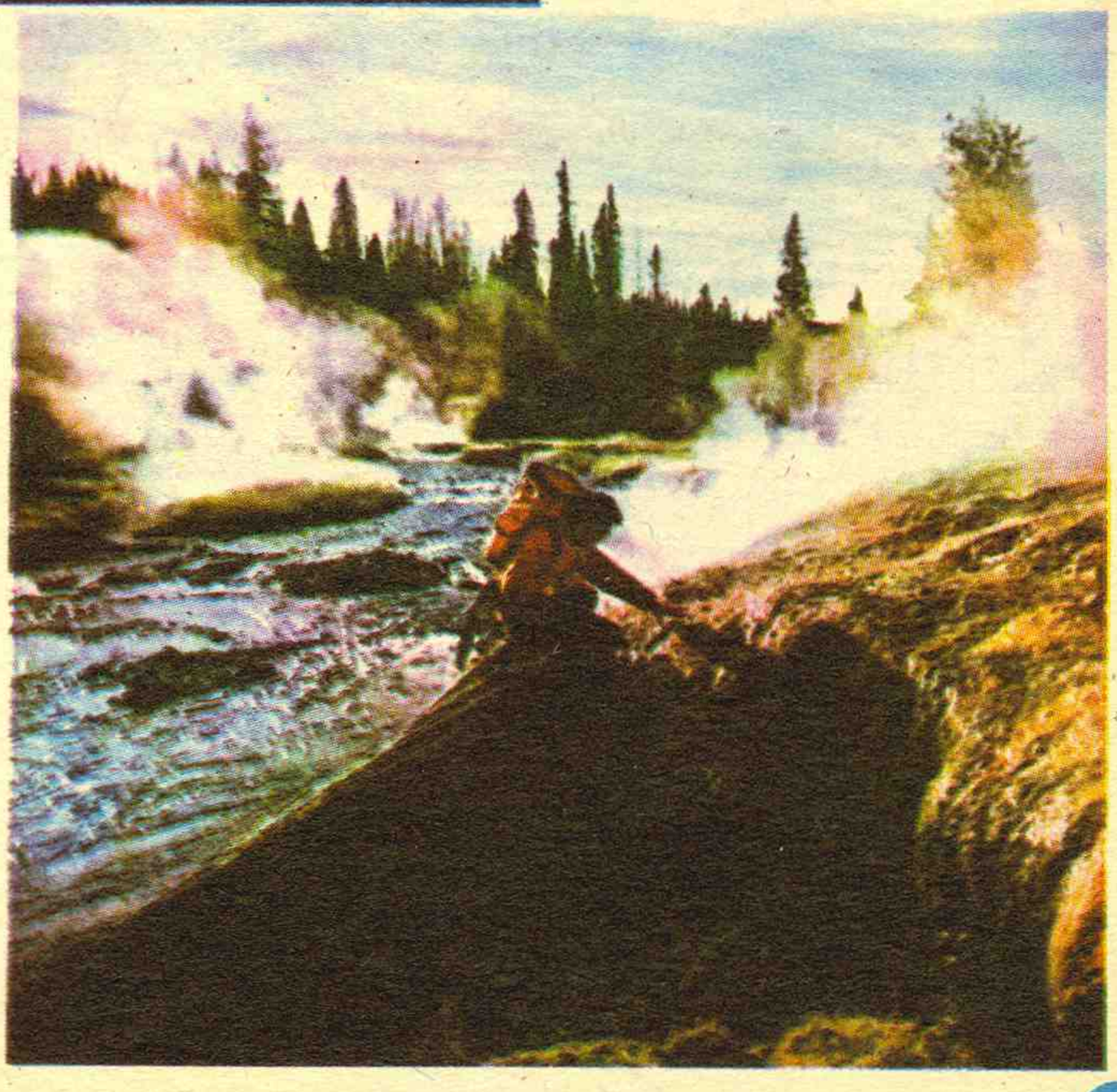
col – el erupe la fiecare 65 de minute –, sau încearcă să zărească şi neapărat să fotografieze ori să filmeze un urs, un elan sau un cerb în „carne şi oase". Puţini văd restul; pentru asta ar trebui să meargă pe jos, cu rucsacul în spate, mulţi kilometri, pe cărări pe care altădată le cunoşteau doar indienii, ale căror urme se mai pot întîlni şi care numeau aceste înălţimi „vîrful lumii".

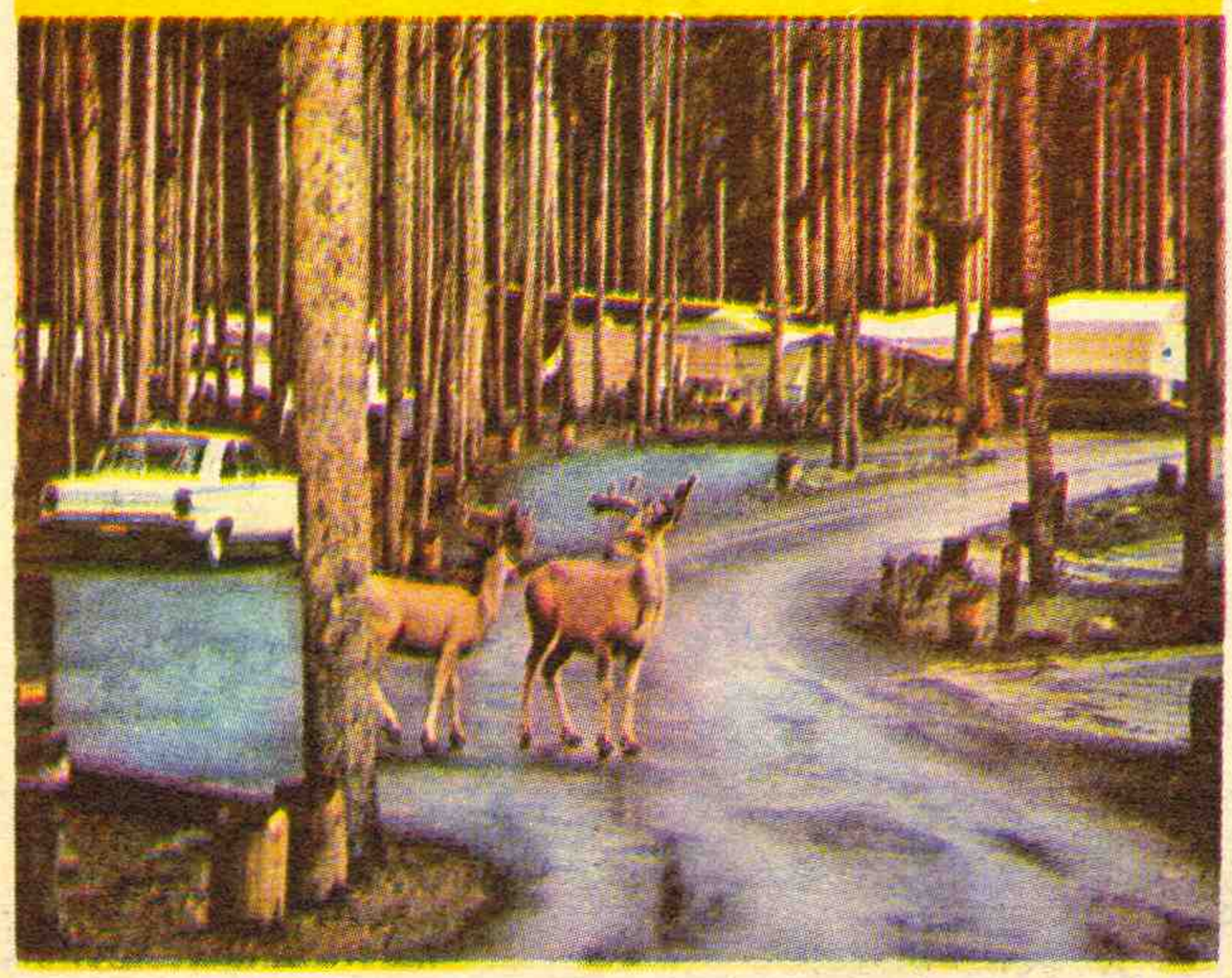
La începutul secolului nostru, majoritatea vizitatorilor parcului călătoreau cu trăsura. În anul 1915 primul vehicul cu motor, un „Ford", primeşte permisiunea de a pătrunde pe teritoriul ocrotit. În vara lui 1917 în parc au intrat 5 000 de automobile, iar în anii '80 ele se numără cu sutele de mii, poluînd aerul munţilor şi speriind animalele sau chiar provocînd accidente ce se soldează cu moartea urşilor ori a cerbilor imprudenţi.

Din cauza creşterii numărului de vizitatori, supravegherea parcului e din ce în ce mai dificilă, la fel ca şi curăţarea lui sau îngrijirea animalelor, care în ultima vreme trebuie protejate de „asaltul" oamenilor. Turiştilor nu le mai este permis să hrănească urşii, aşa cum se întîmpla înainte, şi nici să se apropie prea mult de ei, căci, datorită stresului, pot deveni foarte uşor

au devenit raritaţi. Din fericire, cele aproximativ 890 000 ha ale Parcului Naţional Yellowstone – actualmente cel mai mare din Statele Unite ale Americii – adăpostesc încă cerbi, capre, bizoni, elani şi cîteva sute de urşi negri (grizzly). Vulturi şi şoimi pîndesc din înaltul cerului, doar-doar vor reuşi să înhaţe o veveriţă, un iepure sau vreo pasăre mai mică, iar în apele pîraielor repezi înoată păstrăvi. Cocoşi de munte, porci spinoşi sau coyoţi trăiesc în pădurile neumblate ale munţilor. Aceste animale se bucură de viaţa în libertate, fiind totuşi îndeaproape supravegheate, căci parcul rămîne un adevărat laborator în aer liber.

Spre „norocul" sălbăticiunilor, vizitatorii, care, din păcate, reprezintă un real pericol, nu văd decît aproximativ 5% din Yellowstone. Ei se adună în număr mare în jurul celui mai cunoscut gheizer dn lume: Old Faithful, care oferă un adevărat specta-



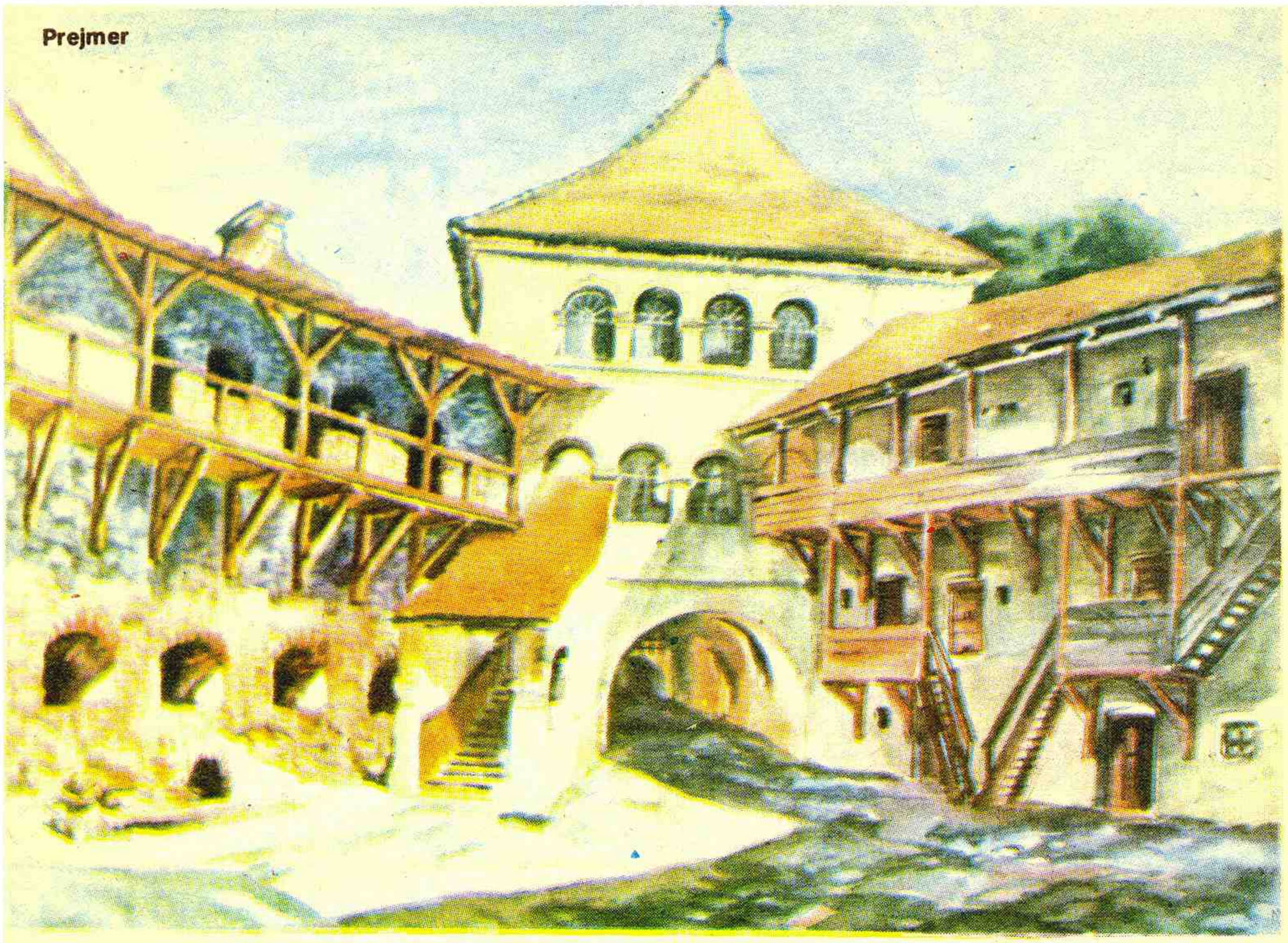


agresivi. (In anii din urmă, urşii grizzly au fost chiar transportaţi cu camionul sau elicopterul în zone mai puţin umblate.)

Animalele nu reprezintă singurele atracţii ale Parcului Yellowstone. Splendide peisaje încîntă ochiul celui ce se aventurează dincolo de graniţele teritoriului „civilizat", pe cărările puţin umblate. Cine se încumetă să le străbată cu rucsacul în spate este atras, fără îndoială, de undele cristaline ale rîului Yellowstone, cel care a dat numele parcului, singurul curs de apă din Statele Unite ale Americii (cu excepţia rîurilor din Alaska) ce parcurge liber, fără a fi stînjenit de stăvilare, baraje ori alte construcţii ridicate de om, drumul pînă la vărsarea sa în marele fluviu Missouri. Urmînd albia rîului, călătorul ajunge pe malurile lacului Yellowstone, care-i ademeneşte pe vizitatori cu apele sale de turcoaz ce strălucesc feeric în lumina soarelui. Situat la peste 2 000 m altitudine şi cu o suprafaţă de aproximativ 36 000 ha, acesta se numără printre cele mai mari lacuri de munte din lume. Liniştea, atotstăpînitoare pe ţărmurile lacului, nu mai este decît o amintire îndată ce pătrunzi în marele canion al rîului Yellowstone, locul în care de milenii se desfăşoară spectaculoasa înfruntare dintre rîu şi munte, oferind momente de neuitat privitorului. Zgomotul luptei nu este acoperit decît de cascada Lower Falls, ce-şi aruncă apele învolburate de la peste 90 m înălţime, alt punct de atracţie pentru cel ce se încumetă a porni pe poteci puţin umblate. La fel ca în zilele de demult, cînd omul nu pusese încă piciorul pe aceste meleaguri, mai bine de 1 000 de izvoare termale, cu denumiri dintre cele mai pitoreşti – Old Faithful, Castle Geyser, Grand Prismatic Spring, Mammoth Hot Springs, Biscuit Basin –, bolborosesc şi „fumegă" neîncetat, erupînd cu intermitenţă.

Yellowstone şi-a păstrat comorile de-a lungul multor milenii, dar această lume complicată, dinamică şi fragilă în acelaşi timp, are acum nevoie de ajutorul omului pentru a supravieţui. ●

**Lia DECEI**


Prejmer

# Cetăţi şi ţărani în Transilvania

„O ţară mîndră şi binecuvîntată între toate ţările... Ea seamănă a fi un măreţ şi întins palat, capodoperă de arhitectură, unde sînt adunate şi aşezate cu măiestrie toate frumuseţile naturale ce împodobesc celelalte ţinuturi ale Europei, pe care ea cu plăcere ni le aduce aminte. Un brîu de munţi ocoleşte, precum zidul o cetate, toată această ţară, şi dintr-însul, ici-colea, se desfac, întinzîndu-se pînă în centrul ei, ca nişte valuri proptitoare, mai multe şiruri de dealuri nalte şi frumoase, măreţe pedestaluri înverzite, care varsă urnele lor de zăpadă peste văi şi peste lunci.“ Cine nu recunoaşte în aceste lirice şi plastice imagini pana inspirată a înflăcăratului patriot şi revoluţionar Nicolae Bălcescu şi, mai ales, cine nu recunoaşte în această „cetate“ naturală, aşezată în centrul ariei carpato-danubiano-pontice, străvechiul teritoriu românesc al Transilvaniei?

Cunoscută dintotdeauna pentru bogăţiile ei naturale şi frumuseţile fără pereche, Transilvania a fost locuită din cele mai vechi timpuri de acei strămoşi prin care – după cum spunea marele istoric Nicolae Iorga – poporul român „îşi are rădăcini de patru ori milenare: aceasta este mîndria şi aceasta este puterea noastră“. Integrat organic şi neîntrerupt în amplul proces de formare, dezvoltare şi înflorire a civilizaţiei geto-dacice, teritoriul transilvănean a constituit centrul din care au pulsat energiile vitale ale statului lui Burebista şi Decebal. După cucerirea romană, aici – ca şi pe întreg teritoriul fostei Dacii – a continuat să se dezvolte o intensă viaţă materială şi spirituală, s-a accentuat împletirea civilizaţiei dacice cu cea romană, care stă la baza procesului de formare a poporului român. El a fost nevoit, în mileniul ce a urmat retragerii armatei şi administraţiei romane la sud de Dunăre, să înfrunte, prin singure mijloacele lui, valurile populaţiilor migratoare.

Organizaţi în obşti teritoriale – pe care Iorga le-a numit „Romanii populare“ –, în voievodate şi cnezate, românii din Transilvania, cunoscînd deci aceleaşi forme statale ce au precedat întemeierea Ţării Româneşti şi a Moldovei, au fost confruntaţi, din secolul al X-lea, cu tendin-

Apold

ţele cuceritoare ale regalităţii ungare care au împiedicat procesul obiectiv de constituire a statului feudal centralizat intracarpatic. Supusă, abia de la sfîrşitul secolului al XIII-lea şi începutul secolului al XIV-lea, coroanei Sf. Ştefan – nu înainte ca „oamenii pămîntului" să opună o îndelungată şi eroică rezistenţă –, Transilvania „nu s-a putut încadra niciodată deplin în ideea imperiului maghiar. Caracterul ei etnic a rămas în preponderenţă românesc de-a lungul tuturor veacurilor, deşi noua stăpînire s-a străduit a se înfige în solul ei, nu numai prin forţă politică, ci şi prin aşezări de colonişti şi prin organizarea de instituţii feudale care au exclus pe români din viaţa de stat" (Silviu Dragomir).

În cele din urmă, cuceritorii au fost constrînşi să adopte ca formulă de organizare instituţia autohtonă a voievodatului (în acest sens, tot Iorga este cel care a subliniat că „Dintre toate provinciile pe care le-a stăpînit coroana Ungariei, singura care sub unguri a păstrat ca şef al ei un voievod este Ardealul"), ceea ce a conferit Transilvaniei individualitate şi autonomie politică în raport cu „configuraţia politică străină de rosturile ei fireşti" în care fusese înglobată. De altfel, s-a remarcat de multă vreme, fără a se cădea într-un îngust determinism natural, că întocmai cum din punct de vedere geografic Transilvania – „spaţiul cel mai precis conturat din Maramureş pînă la Marea Egee" – gravitează spre Dunărea de Jos şi Marea Neagră, tot astfel românii intracarpatici au păstrat în permanenţă strînse legături economice, politice şi spirituale cu fraţii lor din Ţara Românească şi Moldova. Conjugate cu rezistenţa înverşunată opusă de românii autohtoni şi majoritari dominaţiei străine, aceste multiple şi permanente legături au constituit garanţia menţinerii individualităţii voievodatului transilvănean care nu era legat de regatul ungar decît prin relaţii de vasalitate – obişnuite în epocă – existente între voievodul său şi regele de la Buda. După prăbuşirea Ungariei şi transformarea ei în paşalîc turcesc (Mohács, 1526), Transilvania a devenit din 1541 un principat autonom, aflat în raporturi de dependenţă faţă de Imperiul otoman, cunoscînd deci acelaşi regim ca Ţara Românească şi Moldova. Organizarea internă a celor trei ţări române, identică sau asemănătoare sub atîtea aspecte, a fost astfel dublată de un statut internaţional comun. De la sfîrşitul secolului al XVII-lea, Imperiul habsburgic, care a refulat dominaţia otomană în Europa Centrală, a recunoscut şi el individualitatea „marelui principat al Transilvaniei".

Recapitularea sumară a istoriei Transilvaniei pînă la sfîrşitul secolului al XVII-lea pune în evidenţă faptul că rezistenţa eroică şi lupta dîrză dusă împotriva cuceririlor şi invaziilor străine s-au constituit în adevărate permanenţe ale vieţii ţărănimii române ce alcătuia – atît din punct de vedere etnic, cît şi social – majoritatea populaţiei Transilvaniei.

Necesitatea protejării vieţii şi avutului comunităţilor aparţinînd obştilor ţărăneşti (româneşti, săseşti, secuieşti) în faţa incursiunilor pustiitoare din afară a determinat organizarea unui sistem original şi eficace de apărare a localităţilor transilvănene. Astfel, pe lîngă cetăţi, castele şi

alte fortificaţii care au aparţinut nobilimii sau puterii centrale, Transilvania a cunoscut o reţea deasă de cetăţi ţărăneşti şi biserici fortificate. Cele mai numeroase sînt amplasate în centrul provinciei, în apropiere de Braşov (Rîşnov, Cristian, Vulcan, Codlea, Sînpetru, Prejmer etc.), Rupea (Homorod, Caţa, Drăuşeni etc.), Sibiu (Cisnădie, Cisnădioara, Slimnic etc.), Sebeş (Gîrbova, Săsciori etc.), Alba Iulia (Şard, Sîntimbru, Cricău etc.), Mediaş (Bazna, Axente Sever, Moşna, Biertan etc.) şi Sighişoara (Saschiz, Apold, Netuş, Hendorf etc.). Alte grupuri compacte de cetăţi ţărăneşti au existat în jurul Bistriţei, în nordul provinciei, precum şi în răsăritul acesteia, în jurul oraşului Miercurea Ciuc. Se apreciază la circa 200 numărul acestor fortificaţii ţărăneşti diseminate pe tot întinsul Transilvaniei, în special în zonele amintite.

Fortificaţiile primelor veacuri ale epocii feudale erau din pămînt şi lemn, fiind construite cu materiale şi tehnici străvechi ce s-au perpetuat din preistorie pînă în plin ev mediu. Conform literaturii de specialitate, din cele aproximativ 400 de fortificaţii de pămînt construite pe întinsul Transilvaniei circa „150 – 200 ar putea data din perioada prefeudală şi feudală timpurie". Acest sistem a fost folosit pe scară mare pînă în secolele XIII – XIV, stăvilind atacurile şi năvălirile străine. Cele mai multe au fost distruse în 1241 în timpul marii invazii tătare, mijlocul secolului al XIII-lea fiind considerat „o dată relativă ce marchează sfîrşitul fortificaţiilor de lemn şi începutul generalizării celor de piatră" (Gh. Anghel).

Cetăţile ţărăneşti din noua etapă istorică, ridicate de obştile libere în locuri mai retrase, pe forme de relief mai greu accesibile şi oferind o bună vizibilitate asupra căilor de acces, sînt durate din piatră de rîu sau de carieră (cel mai adesea); zidurile au o grosime (circa 2 m la bază) şi o înălţime (5 m sau mai mult) apreciabile. Tehnica mortarului foarte dur (cu var stins în timpul lucrării) a sporit rezistenţa acestor ziduri. Planul lor era simplu, de regulă elipsoidal, adaptat formei de relief a terenului în care sînt amplasate. Intrările (două de obicei) erau întărite prin cîte un turn. În faţă, cetăţile erau înzestrate cu un şanţ, pămîntul rezultat formînd un val de apărare. De altfel, valul de pămînt şi palisada nu au încetat să existe, ele devenind componente ale fortificaţiilor de piatră. Lipsa unor construcţii interioare specifice locuinţelor senioriale, precum şi suprafaţa lor mare – destinată adăpostirii principalei avuţii ţărăneşti, vitele – constituie evidenţe ale caracterului ţărănesc al acestor cetăţi.

Un tip evoluat al cetăţii ţărăneşti transilvănene, răspîndit în secolele XV–XVI, în condiţiile accentuării pericolului invaziilor otomane, îl reprezintă bisericile fortificate. Amplasate în centrul comunelor, ele s-au născut prin fortificarea de către obştile ţărăneşti a lăcaşurilor ecleziastice existente, prin împrejmuirea acestora cu ziduri de incintă prevăzute cu bastioane de colţ, turnuri de piatră, galerii de tragere, guri de păcură şi alte elemente arhitectonice ce au sfîrşit prin a copleşi biserica, transformată într-o adevărată cetate de refugiu.

**Cisnădioara**

# CETĂȚI ȚĂRĂNEȘTI DIN TRANSILVANIA

Cîlnic

Dintre cetăţile ţărăneşti din centrul Transilvaniei care au înfruntat veacurile şi constituie astăzi mărturii grăitoare ale unui trecut istoric de aprigă încleştare cu duşmanii externi vom aminti cîteva mai caracteristice.

Astfel, în Ţara Bîrsei, la 15 km sud-vest de Braşov, se află cetatea ţărănească de la **Rîşnov.** Atestată documentar la 1335, cetatea a fost zidită de ţăranii rîşnoveni la sfîrşitul secolului al XIII-lea – începutul secolului al XIV-lea pe o înălţime accesibilă numai pe latura de răsărit. Ea se compune din două incinte: una exterioară, în partea estică a cetăţii, cu rol de avanpost întărit şi de adăpostire a vitelor, şi alta interioară, înconjurată de un zid de piatră cu turnuri dreptunghiulare.

Cetatea de la **Prejmer,** aflată în centrul localităţii cu acelaşi nume, are un plan circular şi dispune tot de două incinte: prima, în jurul bisericii, cu ziduri groase de 3–4 m şi înalte de 12 m, iar a doua, mai mică, în jurul barbacanei care apără intrarea în cetate. Alte cetăţi din Ţara Bîrsei, foarte asemănătoare ca tip Prejmerului, sînt cele de la Hărman, Codlea, Sînpetru, Vulcan, Cristian şi Hălchiu.

Alt grup important de cetăţi sînt cele din jurul oraşului **Rupea** (inclusiv cetatea omonimă): Homorod, Caţa, Drăuşeni etc. Cetatea Rupea (atestată la 1324) are trei rînduri de ziduri succesive care încing dealul de bazalt pe care este ridicată construcţia. Fortificaţia superioară este şi cea mai veche (probabil secolele XI-XII, anterioară deci colonizării săseşti); ea are o suprafaţă de peste 1 500 m². Cea de la mijloc, avînd suprafaţa cea mai întinsă dintre cele trei incinte, apărată de turnuri şi metereze, a fost construită în secolul al XV-lea şi amplificată la 1643. În sfîrşit, cetatea de jos datează din secolul al XVII-lea, fiind înconjurată de ziduri de 4–5 m înălţime, prevăzute cu creneluri.

În apropiere de Sighişoara, interesante ansambluri arhitectonice prezintă cetăţile ţărăneşti de la **Saschiz** (databilă în a doua jumătate a secolului al XIV-lea), cu un plan elipsoidal, ziduri puternice şi bastioane cu denumiri ce reflectă viaţa obştii ţărăneşti (turnul şcolii, al slăninilor, al pulberăriei etc.), de la **Apold** (ridicată la începutul secolului al XVI-lea, în mijlocul satului, cu două rînduri de ziduri ce înconjoară dealul pe care se află aşezarea), la **Netuş** (unde se remarcă un masiv turn de apărare lipit de biserică) şi altele.

Cunoscute sînt şi cetăţile din fostul scaun al Mediaşului (Copşa Mare, Proştea Mare, Daia, Vorumloc şi Bazna). În această zonă se află şi una dintre cele mai mari şi mai frumoase cetăţi ţărăneşti transilvănene: cea de la **Biertan.** Începută în primii ani ai secolului al XV-lea, ea are trei incinte puternic fortificate, fiecare prevăzută cu un turn de poartă.

Din scaunul Sibiului, cele mai reprezentative cetăţi ţărăneşti sînt **Slimnicul** (construită, în secolul al XV-lea, în întregime din cărămidă) şi **Cisnădioara** (începută în a doua jumătate a secolului al XIII-lea, ea este amplasată pe un deal stîncos; planul este oval, iar zidurile solide, cu trei turnuri).

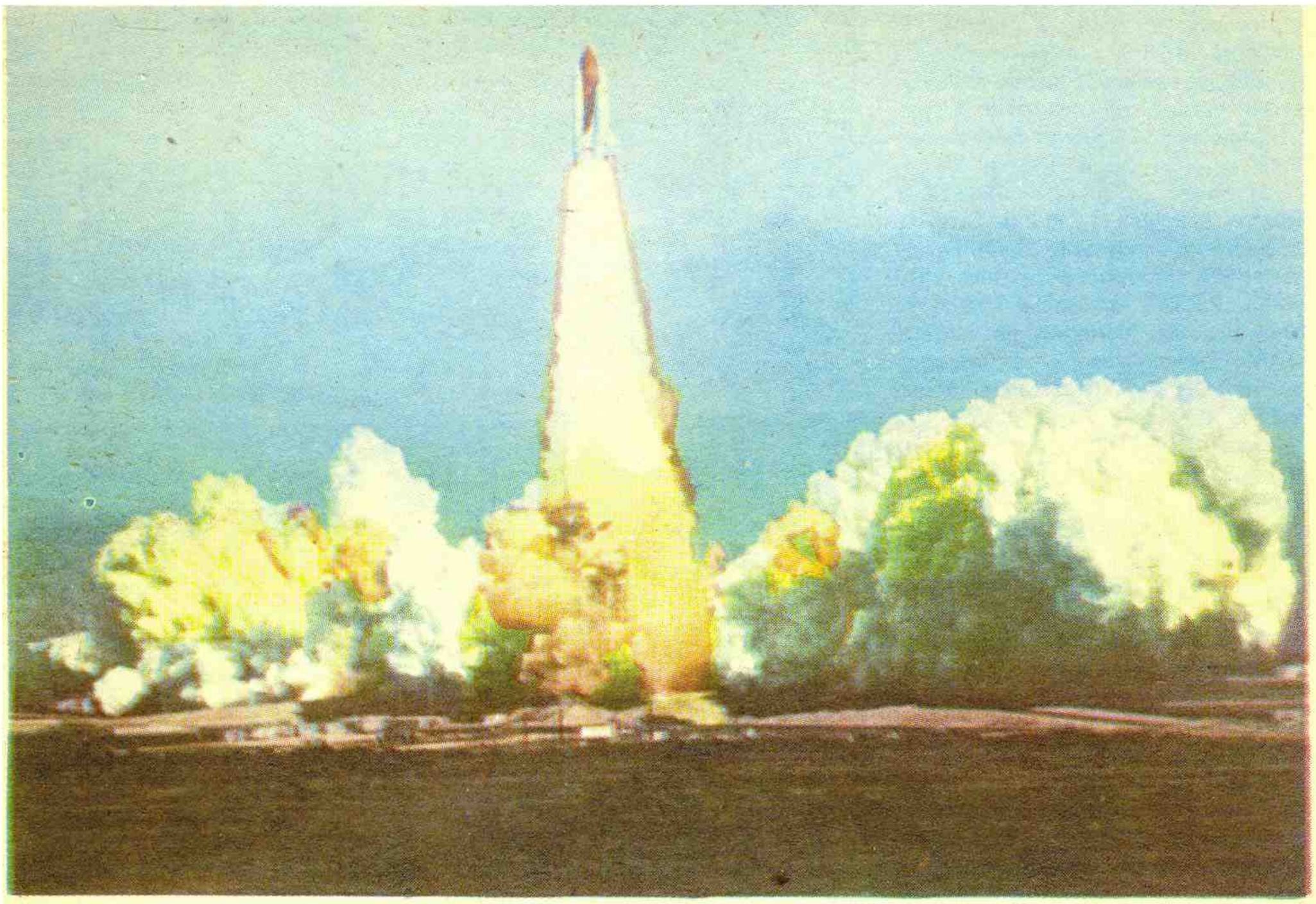
Sebeşul are şi el în apropiere o salbă de cetăţi ţărăneşti, din care le amintim pe cele de la **Cîlnic** (cu un plan oval, amplificat de mai multe ori în secolul al XV-lea; se remarcă donjonul dreptunghiular de cinci etaje şi cele două curtine, prima flancată de două turnuri pătrate), de la **Gîrbova** (datată la sfîrşitul secolului al XIII-lea – începutul secolului al XIV-lea, cu o curtină rectangulară, ale cărei ziduri au circa 1,20 m grosime şi 5–5,60 m înălţime) şi de la **Săsciori** (una dintre cele mai mari din Transilvania, databilă la sfîrşitul secolului al XIII-lea).

În sfîrşit, sumara noastră incursiune nu poate ocoli grupul de cetăţi ţărăneşti ridicate, în acelaşi scop al apărării în faţa pericolului năvălirilor otomane, în jurul oraşului Alba Iulia: **Cricău, Şard, Sîntimbru, Ighiu, Benic.** Acestora le este caracteristic un plan mai simplu, de regulă circular, fiind înconjurate de valuri de pămînt şi şanţuri de apărare.

După cum s-a subliniat cu deplin temei, „mărturii ale capacităţii creatoare a poporului, aceste impresionante construcţii, cetăţile ţărăneşti, au fost ridicate printr-un gigantic efort constructiv în scopul apărării vieţii şi culturii pe meleagurile noastre". Ele sînt adevărate cronici în piatră ale secolelor în care oamenii acestui străvechi pămînt românesc şi-au pus toate energiile în scopul păstrării neştirbite a vetrei străbune. ●

**Mircea SUCIU**

*Ilustraţia: desene din mapa artistei IULIANA FABRICIUS DANCU*



# Cronologia unei misiuni ratate

**Lansare:** 28 ianuarie 1986, ora 11,38, Cape Canaveral, platforma 39 B, Florida, S.U.A. Misiune: Plasarea pe orbită a satelitului de telecomunicaţii TDRS B; experienţe ştiinţifice complexe; testare de echipamente speciale. Echipaj: Dick Scobee, comandant, 46 de ani; a fost pilot pe „Challenger" (misiunea 41 C, aprilie 1984), participînd la repararea în cosmos a satelitului „Solar Max" Mike Smith, pilot, 40 de ani; se afla la prima sa misiune în spaţiu. Judy Resnic, 36 de ani, specialist de misiune; a mai zburat pe „Discovery" (misiunea 41 D, august 1984), devenind a doua femeie cosmonaut americană. Elison Onizuka, 39 de ani, specialist de misiune; a participat la zborul lui „Discovery" (misiunea 51 C, ianuarie 1985). Ron McNair, 35 de ani, specialist de misiune; s-a mai aflat la bordul lui „Challenger" în cursul misiunii 41 B din februarie 1984. Greg Jarvis, 39 de ani, specialist al Companiei Hughes Communications; pentru prima oară în spaţiu. Christa McAuliffe, 37 de ani,

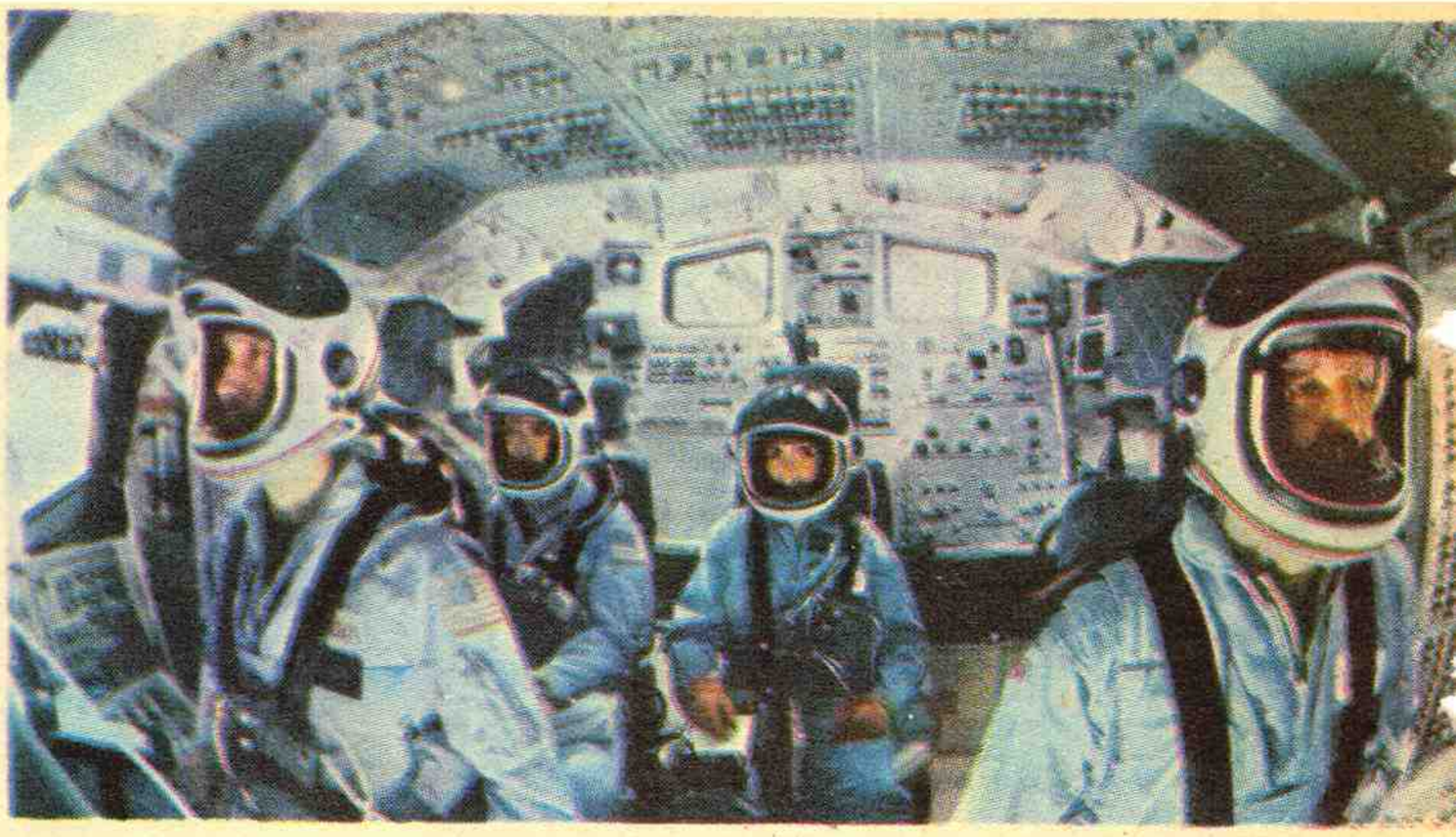
# accidentul navetei „CHALLENGER"

**Noile frontiere... ne sfidează dintotdeauna. S-au născut înaintea noastră şi ne vor înconjura veşnic, mereu altele, mai dificile şi atrăgătoare, iar noi, avizi de cunoaştere şi mişcare, îndîrjiţi de obstacolele apărute în cale, le cucerim una după alta: pămîntul, apa, aerul.**

**Drumul, deloc uşor sau lipsit de primejdii, este marcat cu mii şi mii de victime, de cele mai multe ori anonime, dar al căror sacrificiu ne-a adus în pragul celei mai vaste şi enigmatice frontiere: cea a Universului. Trecînd dincolo de ea, nu cred că vom întîlni prea curînd „indieni" mici şi verzi care să ne ameninţe la cine ştie ce cotitură a drumurilor astrale.**

**Primii paşi, timizi, au fost urmaţi de alţii, ceva mai plini de curaj, dar la fel de nesiguri. Vrem să stăm pe picioarele noastre, dar „muşchii" ne sînt încă slabi şi nu vom putea alerga înainte ca ei să se întărească suficient. Iar lucrul acesta va fi posibil numai dacă vom continua să-i antrenăm conştient şi perseverent, fără a ne speria de clacajele fireşti într-un astfel de efort.**

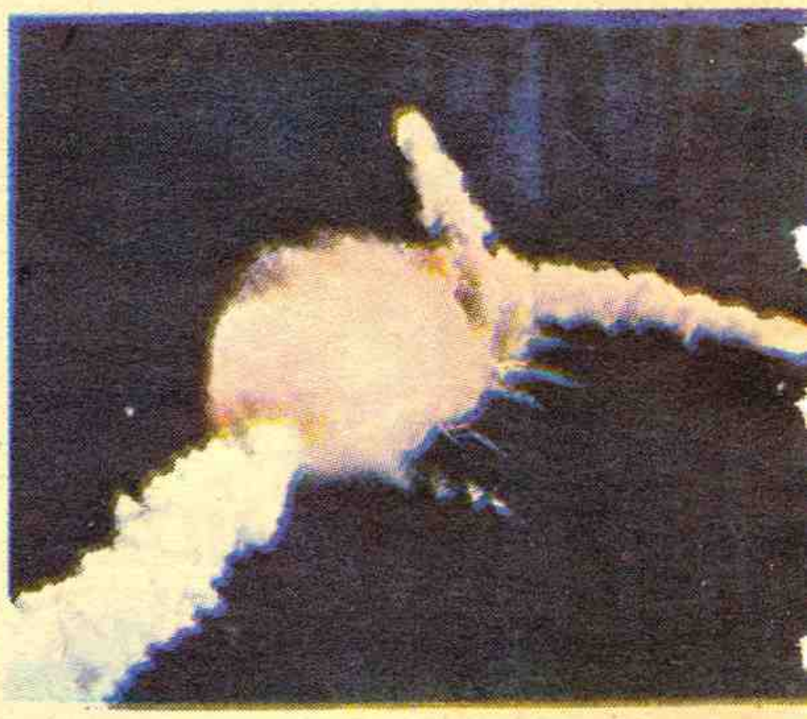
**Unii se întreabă dacă merită. Au făcut-o şi înainte de descoperirea Lumii Noi sau a „maşinii zburătoare".**



# CAUZELE

**28 ianuarie 1986.** În jurul orei 10, comandantul, pilotul, cei 4 specialiști și prima pasageră a unui vehicul spațial și-au ocupat locurile la bordul navetei „Challenger“. Scobee, Smith, Resnik și McNair erau în carlingă, iar Onizuka, Jarvis și McAuliffe în cabina inferioară. Afară, cerul se înseninase, dar, după o noapte geroasă, temperatura se menținea încă neobișnuit de scăzută. La cîțiva kilometri de rampa 39 B, mii de spectatori priveau cu emoție spre silueta albă și neobișnuită a ansamblului spațial.

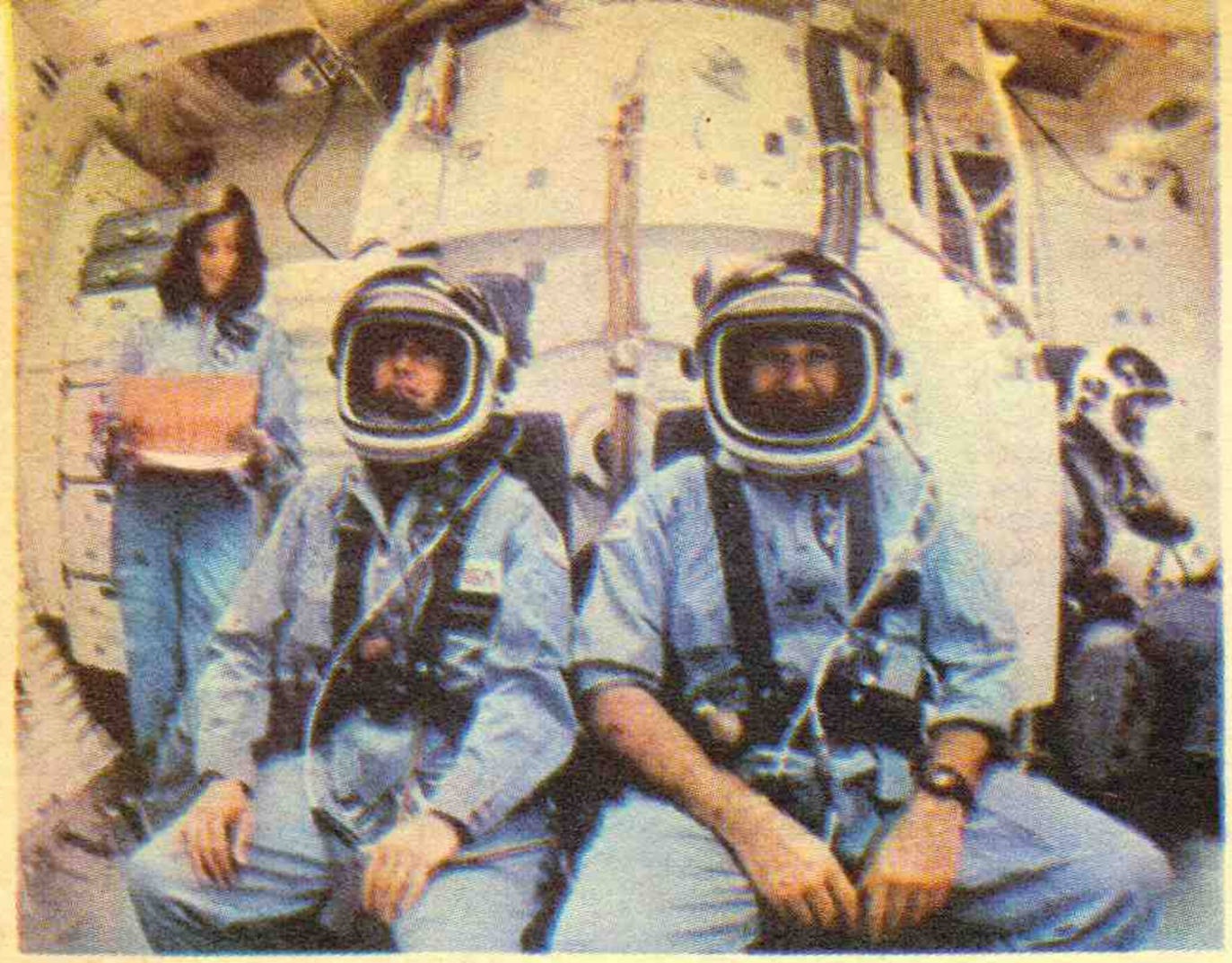
**Ora 11,38.** Ordinul de start a fost dat și, sprijinit pe o coloană albă de fum și flăcări, transportorul spațial se ridică încet în aer. 50 s mai tîrziu, întîlnind maximum de rezistență aerodinamică la înaintare, așa cum specifică procedura de zbor, este redusă tracțiunea motoarelor principale la 60%. După 15 s, de la sol se primește comanda „Challenger, ridică maneta“, ceea ce însemna că trebuie mărită forța propulsoarelor la nivelul maxim de 104%. „Roger (am înțeles), aduc maneta sus“, a răspuns comandantul Dick Scobee, confirmînd primirea instrucțiunii. Era secunda 72 de la lansare și la baza marelui rezervor exterior au apărut primele flăcări. Ele s-au extins rapid, transformînd întregul ansamblu într-o uriașă bulă de foc.



Din înălțimi, timp de aproape o oră, au continuat să cadă în ocean sute de sfărîmături, iar zeci de nave de cercetare și recuperare au împînzit zona. Într-o alocuțiune televizată președintele Ronald Reagan a apreciat catastrofa ca fiind o adevărată tragedie națională, Camera Reprezentanților și Senatul Congresului S.U.A. și-au suspendat dezbaterile, iar pe 3 februarie o comisie specială a fost însărcinată cu anchetarea cauzelor dezastrului. Președinte al comisiei — formată inițial din 13 membri și mărită ulterior la 20 — este numit William Rogers, fost secretar de stat în administrația Nixon, iar vicepreședinte Neil

profesoară; la prima ei lansare în cosmos; a fost selecționată din 10 000 de candidate pentru a deveni primul pasager al unui zbor spațial.

**Cronologie: T—6,6 s:** Este comandată pornirea SSME (Space Shuttle Main Engine motorul principal al navetei spațiale). **T = 0,0:** Este comandată pornirea SRB (Solid Rocket Booster = propulsorul cu combustibil solid). **0,0587:** Ansamblul spațial se desprinde de platforma de lansare. **0,445:** Prima semnalare a unei emisii de fum negru la SRB dreapta. **7,724:** Inițierea manevrei de rotire a ansamblului. **12—13:** Ultima indicație vizuală a prezenței fumului negru. **20,084:** Începe aducerea manetei de comandă a tracțiunii SSME la 94%. **21,124:** Se încheie manevra de rotire a ansamblului. **36,084:** Începe aducerea manetei de comandă a tracțiunii SSME la 65%. **52,048:** Începe aducerea manetei de comandă a tracțiunii SSME la 104%. **58,774:** Prima indicație a prezenței fumului pe latura SRB dreapta îndreptată spre inelul de fixare din partea posterioară a tancului exterior de combustibil. **59,0:** Presiune dinamică maximă asupra ansamblului navetă. **59,249:** O pată albă bine definită pe latura SRB dreapta. **60,164:** Începe să apară o diferență între presiunile existente în camerele de ardere ale celor două SRB-uri. **60,600:** Flacără vizibilă provenind de la SRB dreapta. (În acest moment, sistemele de control al zborului, cu care este echipată naveta, încep să reacționeze corect pentru a compensa tracțiunea asimetrică generată de SRB-uri.) **61,484:** Elevonul dreapta începe să se rotească. **63,924:** Servocompensatorul dreapta se modifică. **64,604:** Începe modificarea ratei de înclinare a ansamblului navetă. **64,937:** Încep variațiile de tracțiune ale SSME. **66,174:** Punct strălucitor pe SRB dreapta, în inima petei albe. Punctele strălucitoare se înmulțesc (în partea superioară, aproape de „Orbiter“). **66,484:** Devierea presiunii exercitată pe inelul de fixare. Bulă strălucitoare care se menține în partea superioară a SRB dreapta (lîngă „Orbiter“). **66,650:** Fuzionare aparentă a petei. **67,684:** Se modifică presiunea în secțiunea de intrare a oxigenului lichid la motoarele principale ale „Orbiter“-ului (SSME) **72,201:** Începe mărirea raportului de divergență dintre pozițiile SRB-urilor. **72,281:** Începe mărirea raportului de înclinare dintre SRB-uri. (Aceasta sugerează că baza propulsorului dreapta, devenită liberă, a început să alunece spre exterior.) **72,40:** Se recepționează ultima informație provenind de la satelitul de releu și urmărire transportat în cala „Orbiter“-ului (TDRS B). **72,884:** Scade presiunea la intrarea în sistemul principal de propulsie. **73,044:** Presiunea în camera SRB dreapta este cu 24 lb/in² mai mică decît în SRB stînga. **73,175:** Apariția bruscă a unui nor în lungul părții laterale a tancului extern de combustibil. **73,200:** Fulgerare din zona aflată între „Orbiter“ și rezervorul cu hidrogen lichid din tancul principal. **73,226:** Explozie lîngă punctul anterior de fixare a SRB. **73,326:** Intensitate crescută a flamei albe în zona rezervorului cu oxigen lichid din tancul principal. **73,399:** Presiunea combustibilului din turbopompele SSME atinge valoarea limită admisă.



# CATASTROFEI

Armstrong, fost astronaut, primul om care a păşit pe Lună. Printre componenţii ei se află şi Sally Ride, prima femeie cosmonaut a Statelor Unite.

Pe filmele date publicităţii de NASA se putea observa, cu mai mult de 10 s înainte de explozie, o limbă de flăcări care, ţîşnind din propulsorul dreapta, se prelinge pe suprafaţa rezervorului exterior de oxigen şi hidrogen lichid. Drept urmare, spuneau unii experţi, flacăra, încălzind tancul, a provocat scurgeri de hidrogen, iar incendiul declanşat a dus la aprinderea oxigenului stocat în secţiunea anterioară.

Flacăra înregistrată pe peliculă nu putea fi generată decît de o funcţionare defectuoasă a busterului cu combustibil solid, ipoteză respinsă la început de oficialii NASA sub motivul că datele telemetrice indicau o tracţiune „în parametri normali" a acestor motoare. Ulterior însă, analiza atentă a înregistrărilor a scos în evidenţă faptul că, înaintea deflagraţiei, presiunea gazelor în camera de ardere a propulsorului incriminat scăzuse cu cca 10% faţă de valoarea admisibilă. Dată fiind poziţia flamei, părea foarte probabil că respectiva scăpare de gaze fierbinţi s-a produs în zona de îmbinare a două din cele 4 segmente care compun propulsorul.

Dar naveta s-a mai aflat, de cîteva ori, la un pàs de dezastru. Lansarea lui „Discovery" (misiunea 41 D) a fost întreruptă în ziua de 26 iunie 1984, decizie luată şi pe 2 iulie 1984 în cazul lui „Challenger" (misiunea 51 F). Cînd, pe 29 iulie, decolarea a fost în sfîrşit autorizată, în timpul fazei de ascensiune, unul dintre motoarele principale s-a oprit din funcţionare, dar „Challenger" a reuşit să se plaseze totuşi cu bine pe orbita stabilită.

Cu toate că la centrul de urmărire se înregistrase modificarea anormală a tracţiunii aproximativ în momentul declanşării incendiului, comandantul Dick Scobee nu avea în cabină nici un indicator de alertare privind eventuala funcţionare defectuoasă a propulsoarelor cu combustibil solid. La primele zboruri de încercare, efectuate cu navetele între 1981—1982, busterele erau echipate cu senzori care captau şi semnalau orice pierdere de tracţiune şi, dacă nu s-ar fi renunţat la ele, Scobee ar fi dispus în timp util de date care l-ar fi determinat, probabil, să întrerupă misiunea prin separarea vehiculului orbital de ansamblul devenit periculos.

O străpungere a învelişului rachetei de către gazele fierbinţi din interior, similară cu cea presupusă a se afla la originea accidentului, a fost observată şi după misiunea lui „Challenger" din au-

**73,534**: Încetează funcţionarea SSME nr. 1 (datorită depăşirii temperaturii admisibile). **73,605**: Ultima informaţie descifrabilă primită la centrul de urmărire a zborului: reacţia sistemului de control al presiunii din „Orbiter". **73,621**: Ultima informaţie provenind de la „Orbiter". **76,425**: Separarea vîrfului SRB dreapta şi desfăşurarea paraşutei de extracţie.

●

**Notă**: Prima lansare a navetei spaţiale „Challenger" a avut loc în ziua de 4 aprilie 1983. Misiunea 51 L reprezenta al 10-lea zbor efectuat de „Challenger" şi al 25-lea de către o navetă. ●

# Din istoria accidentelor spaţiale

**27 ianuarie 1967**. Astronauţii americani Grissom, White şi Chaffe îşi pierd viaţa în incendiul declanşat la bordul cabinei „Apollo", în timp ce se antrenau pentru zborul spre satelitul natural al Terrei şi aselenizare.

**24 aprilie 1967**. Nava spaţială „Soiuz"—1 efectuează un zbor de testare a unei noi capsule spaţiale; la bord se află un singur cosmonaut, Vladimir Komarov. Desprinderea de rampă şi plasarea pe orbită s-au desfăşurat fără incidente semnificative, dar a doua zi de la lansare, pe parcursul celei de-a 15-a şi a 16-a revoluţii în jurul Pămîntului, vehiculul a început să se rostogolească necontrolat. Cu toate eforturile lui Komarov, sistemul automat de orientare refuză să funcţioneze normal. După ce a analizat situaţia împreună cu specialiştii centrului de urmărire, Komarov a hotărît să încerce o aterizare manuală, fără a mai încerca obţinerea unei poziţii satisfăcătoare a ansamblului în vederea inserţiei pe traiectoria de coborîre. Totuşi, în timpul celei de-a 18-a rotaţii, reuşind să aducă nava sub control, ejectează modulele instrumentelor şi pe cel orbital, declanşînd, la momentul potrivit, pornirea motoarelor de revenire. Dar capsula continuă să se rostogolească dezordonat, provocînd încurcarea suspantelor paraşutelor. La ora 6,15, în ziua de 24 aprilie 1967, modulul, avînd la bord pe cosmonautul Vladimir Komarov, se striveşte de sol cu peste 450 km/h.

**11—17 aprilie 1970**. Nava „Apollo"—13, botezată „Odyssee", avea la bord pe James Lowell, John Swigert şi Fred Haise. Se îndrepta spre Lună, dar la 330 000 km de Pămînt, un rezervor de oxigen din modulul de serviciu a explodat, provocînd micşorarea cantităţii de oxigen prevăzută pentru misiune şi scoţînd din funcţiune pilele de combustibil, principala sursă de energie electrică a vehiculului spaţial. Cum traiectoria pe care se înscrisese ansamblul cosmic nu-i permitea revenirea pe Terra decît după ocolirea satelitului natural, modulul de coborîre pe Selena este transformat în „şalupă de salvare", cosmonauţii folosindu-l pentru asigurarea supravieţuirii. La întoarcere capsula de intrare în atmosfera terestră este desprinsă de restul navei şi, pe 17 aprilie, amerizează cu bine în

Oceanul Pacific, la 7,4 km de portavionul de recuperare Iwo-Shima.

**29 iunie 1971.** Lansarea lui „Soiuz“—11 a fost efectuată la 6 iunie 1971, iar a doua zi a avut loc joncţiunea cu staţia orbitală „Saliut“—1. După îndeplinirea programului de lucru prevăzut, cei trei cosmonauţi au revenit în capsula „Soiuz“—11 şi, pe 29 iunie, au început manevrele de coborîre. Traiectoria a corespuns pe deplin celei calculate, iar retrofuzeele auxiliare de frînare au funcţionat corect la înălţimea de 1 m faţă de sol. Totuşi, de cîteva minute, legătura în fonie cu echipajul era întreruptă, apelurile centrului de urmărire rămînînd fără răspuns. Oamenii din echipa de recuperare, sosită lîngă cabină aproape simultan cu aterizarea acesteia, au sărit din elicopter chiar înainte de oprirea palelor. Cînd tehnicienii au deschis trapa, Gheorghi Dobrovolski, Vladimir Volkov şi Viktor Paţaev se aflau nemişcaţi, fără viaţă, în fotoliile de zbor. Ancheta va stabili că decesul a survenit în urma decompresării bruşte a cabinei, în timpul parcurgerii straturilor rarefiate ale atmosferei presiunea scăzînd, în cîteva clipe, de la 776 mm Hg la numai 7 mm. Deoarece, începînd cu „Soiuz“—4, cosmonauţii sovietici nu mai purtau scafandri de interior, defectarea supapei de egalizare a presiunii s-a dovedit fatală.

**5 aprilie 1975.** Startul lui „Soiuz“—18 A a fost corect, iar detaşarea celor 4 corpuri propulsoare ale primei trepte s-a făcut la momentul stabilit, adică după 130 s de la desprinderea de sol. Etajul propulsor superior a funcţionat normal, dar motorul ultimei trepte nu a mai putut fi îndepărtat de ansamblu. Drept urmare, nava a deviat de la traiectorie, declanşîndu-se automat largarea cabinei. Deşi reintrarea în atmosferă s-a făcut sub un unghi mare, iar recuperarea în condiţii dificile, cei doi membri ai echipajului, Lazarev şi Makarov, nu au avut nimic de suferit.

**27 septembrie 1983.** În timpul lansării lui „Soiuz“—T 10 are loc o explozie a unui motor al ansamblului de propulsie chiar pe rampa de lansare. Cei doi cosmonauţi au fost salvaţi de intrarea în funcţiune a sistemului de ejectare a cabinei. . . .

gust 1983.

Treptat, pe măsură ce ancheta avansa, rapoarte cu conţinut îngrijorător pentru NASA au început să fie date la iveală. Unul, datat decembrie 1982, avertiza că, dacă una din garniturile ce etanşau secţiunile de legătură ale busterelor nu era bine fixată, ar fi rămas numai una singură care să împiedice scurgerea gazelor arse la exterior. În iulie 1985, un alt memoriu semnala că, în timpul ultimului zbor, gazele fierbinţi au distrus garnitura primară posterioară, erodînd parţial şi inelul posterior. În ziua lansării, în pofida îngrijorării manifestate de echipa de specialişti care, vizitînd platforma cu 20 min. înaintea startului, a constatat depuneri masive de gheaţă, conducerea agenţiei spaţiale a decis totuşi începerea misiunii.

Toate acestea nu puteau rămîne fără urmări. La aproape o lună după accident, Jesse Moore, şeful programului navetei, cel care a luat hotărîrea finală pentru startul din 28 ianuarie, este înlocuit şi transferat la Houston, în funcţia de director al Centrului pentru Zboruri Spaţiale Johnson. În locul său este numit, ca administrator asociat al NASA pentru zboruri cosmice, fostul pilot al navetei, Richard Truly, şeful Comandamentului Spaţial Naval al S.U.A.

Acum, neoficial, se considera că la originea catastrofei s-a aflat incapacitatea garniturii dintre ultimul şi penultimul segment al propulsorului dreapta de a împiedica scăparea în exterior a gazelor fierbinţi provenite din arderea combustibilului. Fenomenul s-a datorat, în primul rînd, temperaturilor scăzute din zona platformei de lansare în zilele şi în momentul premergător startului. Ipoteza era sprijinită şi de un document, dat publicităţii de NASA în cursul anchetei, semnat de Joseph Kilminster, vicepreşedinte al programelor pentru construirea propulsoarelor spaţiale de la firma Morton Thiokol, constructoare a busterelor. Textul cuprindea avertismentul că, datorită frigului, inelele „O“ se contractă puternic, fiind necesar destul de mult timp pînă cînd se aşază în poziţia corespunzătoare funcţiei lor. Dar, concluziona Kilminster, garnitura secundară este suficientă pentru a împiedica scăpările de gaze pînă în momentul cînd şi primul inel îşi reia sarcina specifică.

NASA a admis că eroziunea garniturii primare a fost observată şi cu prilejul altor zboruri, cel mai grav caz înregistrîndu-se în ianuarie 1985. Garniturile „O“ din cazul lui „Challenger“, spuneau inginerii de la Thiokol, au fost cu aproximativ 12° C mai reci decît în acea situaţie, iar testele de laborator indicau că dincolo de 10° inelele pierd foarte mult din rezilienţa necesară pentru a fi poziţionate corect. Dar, în ciuda obiecţiilor formulate de specialiştii firmei şi a rapoartelor anterioare ale NASA, ce indicau o mare probabilitate de cedare a garniturilor, Kilminster recomanda în documentul menţionat anterior că decolarea poate avea totuşi loc. Ba mai mult. Cu 90 de minute înaintea startului, tehnicienii platformei, folosind senzori care lucrau în infraroşu, au localizat două puncte neobişnuit de reci pe suprafaţa propulsorului dreapta, în zona suspectată de pierderea gazelor fierbinţi. Ancheta a relevat însă că nimeni nu

# Naveta spaţială

## (Scurt documentar)

Naveta este elementul principal al sistemului de transport cosmic din dotarea Statelor Unite, destinat cercetărilor şi aplicaţiilor spaţiale în următoarele decenii. Încărcătura utilă pe care o poate plasa pe orbite circumterestre joase este de aproximativ 30 000 kg, fiind primul vehicul aerospaţial reutilizabil.

Înainte de accidentul survenit cu „Challenger“, flotila navetelor era constituită din 4 aparate: „Columbia“, „Discovery“, „Atlantis“ şi „Challenger“. Mai există un al cincilea aparat, „Enterprise“, dar el are numai rolul de model funcţional, fără a fi destinat aplicaţiilor spaţiale. Prima lansată în spaţiu a fost „Columbia“ la 12 aprilie 1981.

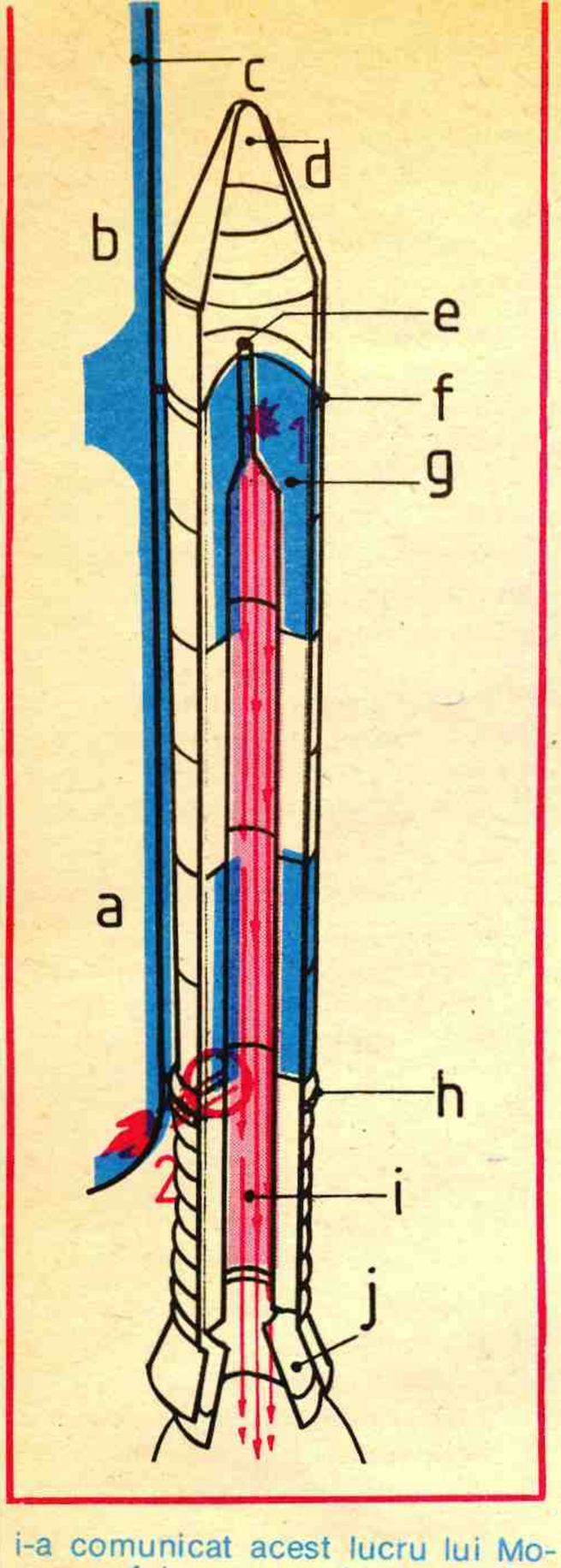
### COMPONENTELE SISTEMULUI DE TRANSPORT

● **Vehiculul orbital** („Orbiter“): asigură transportul echipajului şi încărcăturii, fiind reutilizabil de aproximativ 100 de ori; anvergura: 23,79 m; lungimea: 37,24 m; înălţimea: 17,25 m; lăţimea: 6,91 m; greutatea totală: 74 844 kg; încărcătura utilă: cca 30 000 kg.

Este format din trei secţiuni majore: secţiunea pentru echipaj (7 oameni, iar cu modificări chiar 8 oameni); gondola pentru echipamente (lungime 18,3 m, diametru 4,6 m); secţiunea celor trei motoare principale care funcţionează cu oxigen şi hidrogen lichid, furnizînd fiecare o tracţiune de aprox. 2 100 000 N.

● **Rezervorul exterior de combustibil:** lungime: 47 m; diametru 8,7 m; conţine 703 000 kg oxigen şi hidrogen lichid (în momentul decolării), distribuite în două tancuri separate; furnizează combustibilul necesar celor trei motoare principale ale vehiculului orbital; este largat cînd se atinge viteza orbitală, fiind singurul element nereutilizabil al sistemului spaţial de tip navetă.

● **Propulsoarele cu combustibil**




*a* — **Hidrogen lichid;** *b* — **Oxigen lichid;** *c* — **Rezervorul exterior;** *d* — **Propulsorul dreapta;** *e* — **Sistemul de aprindere;** *f* — **Inelul de fixare de rezervorul exterior;** *g* — **Una din cele 4 secţiuni ale combustibilului solid;** *h* — **Inelul de fixare posterior;** *i* — **Gaze;** *j* — **Ajutaj.**

*1.* **După aprindere, combustibilul solid arde dinspre vîrf spre ajutaj şi dinspre zona centrală spre exterior, trimiţînd gazul supraincălzit spre ajutaj.**

*2.* **O fisură în blocurile de combustibil solid sau o cedare a garniturii poate provoca arderea izolaţiei din cauciuc a busterului şi a carcasei din oţel, în apropierea peretelui rezervorului exterior care apoi a explodat.**

lui, este găsită şi o secţiune importantă a tabloului de bord urmată, la cîteva zile, de localizarea cabinei, avînd în interior trupurile neînsufleţite ale astronauţilor. Plasate în conteinere speciale şi aduse la ţărm, corpurile au fost transportate la un institut de cercetări biomedicale. Imediat au fost luate măsuri de securitate excepţionale şi, în pofida armatei de reporteri dotaţi cu cele mai perfecţionate mijloace de urmărire, zi şi noapte, a tuturor activităţilor oficialităţilor şi experţilor angajaţi în investigaţii, nici o informaţie semnificativă nu a mai ajuns la cunoştinţa opiniei publice.

În momentul trimiterii acestor rînduri în tipografie, comisia desemnată de preşedintele Ronald Reagan nu-şi terminase încă ancheta. Totuşi anumite elemente lăsau să se întrevadă că vina tehnică principală a producerii catastrofei revenea garniturilor propulsorului cu combustibil solid din dreapta. Acestea nu şi-au îndeplinit — se pare — în mod corespunzător funcţia, în special datorită temperaturilor scăzute din momentele premergătoare startului. ●

i-a comunicat acest lucru lui Moore, şeful programelor navetei.

Între timp, echipele de salvare continuau să aducă la suprafaţă, din adîncul oceanului, fragmente din ansamblul spaţial distrus. În martie, după recuperarea unor porţiuni din fuzelajul „Orbiter"-u-

**solid:** sînt în număr de două, montate de o parte şi de alta a rezervorului cu oxigen şi hidrogen; ele constituie cele mai mari rachete cu combustibil solid construite vreodată; lungime: 44,7 m, diametru max. 3,70 m; 72 100 kg greutate fiecare, 11 790 000 N tracţiune; sînt pornite simultan cu motoarele principale şi sînt largate la 120 s după decolare, paraşutate şi recuperate, fiind reutilizabile de aproximativ 20 de ori; combustibilul folosit este un amestec format din perclorat de amoniu (69,6%), pulbere de aluminiu (16%), oxid de fier (0,4%) drept catalizator, polimerizator special (12,04%) şi un agent epoxidic de curăţare (1,96%); temperatura degajată prin ardere este de aproximativ 3 200°C.

Structura constructivă: propulsorul cu combustibil solid este format din 4 segmente, proiectate să fie refolosite de 20 de ori; ele sînt încărcate cu amestecul combustibil şi asamblate prin intermediul a 177 de ştifturi. Zonele de îmbinare sînt înfăşurate cu benzi speciale, ranforsate cu fibre de sticlă şi asigurate cu inele de cauciuc. În partea superioară a propulsorului se află capsula paraşutelor de recuperare, sistemul de aprindere şi motoare pentru separarea de navetă. În partea inferioară sînt montate ajutajul, un înveliş de protecţie şi celălalt grup de motoare pentru separare.

● Echipajul: în mod uzual, echipajul navetei spaţiale este format din comandant şi pilot, restul, pînă la 7 sau chiar 8 oameni, fiind componenţii misiunii respective. Sarcinile principalilor membri sînt următoarele:

— Comandantul: întotdeauna un „astronaut profesionist"; el este responsabil pentru toate operaţiunile vehiculului spaţial, laboratorului spaţial şi coordonarea activităţii.

— Pilotul: astronaut profesionist, competent în operarea sistemelor laboratorului spaţial şi coordonarea activităţii; el manevrează, de asemenea, sistemele telemanipulatorului (braţului mecanic al navetei) şi este al doilea om din echipaj însărcinat cu operaţiuni extravehiculare (EVA).

— Specialistul de misiune: cercetător şi astronaut profesionist, fiind competent în operarea încărcăturii utile; cunoscător al sistemelor laboratorului spaţial, el este primul om din echipaj însărcinat cu operaţiuni extravehiculare; responsabil pentru coordonarea activităţii cu sistemele şi încărcătura utilă a laboratorului spaţial, el poate efectua operaţiuni cu telemanipulatorul navetei.

— Specialistul de încărcătură utilă: cercetător profesionist; competent în operarea sistemelor aflate la bord, responsabil pentru conducerea experienţelor, el răspunde de sistemele de protecţie şi avertizare, de manevrarea sasului, a tunelului de comunicaţie şi a sistemului de supravieţuire.

## DIAGRAMA DE ZBOR STANDARD

O misiune tipică a navetei poate fi împărţită în următoarele faze:

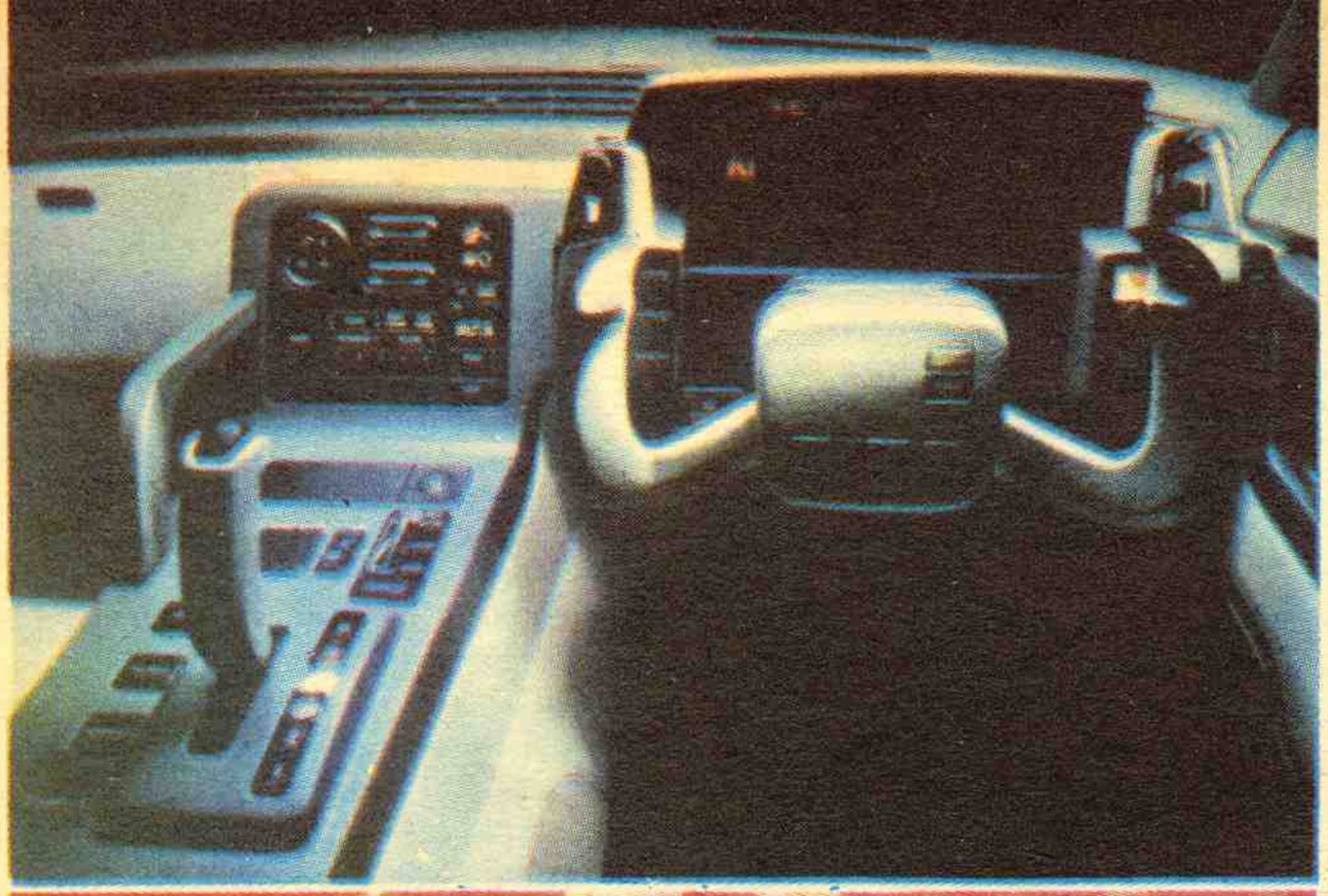
● **Faza propulsivă,** care începe cu lansarea şi se termină în momentul inserţiei pe orbită. În momentul startului sînt pornite simultan atît motoarele principale, cît şi busterele. Imediat după desprinderea de rampă, ansamblul navetei intră într-o mişcare lină de rotaţie şi înclinare a traiectoriei pentru obţinerea azimutului de lansare dorită. La 50 s după pornirea motoarelor se atinge maximum de presiune dinamică. La 120 s de la start, cele două propulsoare cu combustibil solid sînt largate. Aproximativ 8 min după lansare, motorul principal este oprit şi rezervorul exterior desprins de navetă. Intră apoi în funcţiune micile motoare ale sistemului orbital de manevră alimentate de tancurile interne ale vehiculului. Ele funcţionează 105 s, atingîndu-se astfel parametrii de traiectorie prevăzuţi: apogeu 280 km, perigeu 110 km. Ceva mai tîrziu, motoarele sînt reaprinse timp de 95 s, rezultînd o orbită circulară care va permite începerea misiunii propriu-zise.

● **Faza operaţiunilor orbitale:** pe parcursul ei se desfăşoară activităţile de cercetare sau experimentare prevăzute în programul misiunii.

● **Reintrarea în atmosferă a navetei şi aterizarea.**

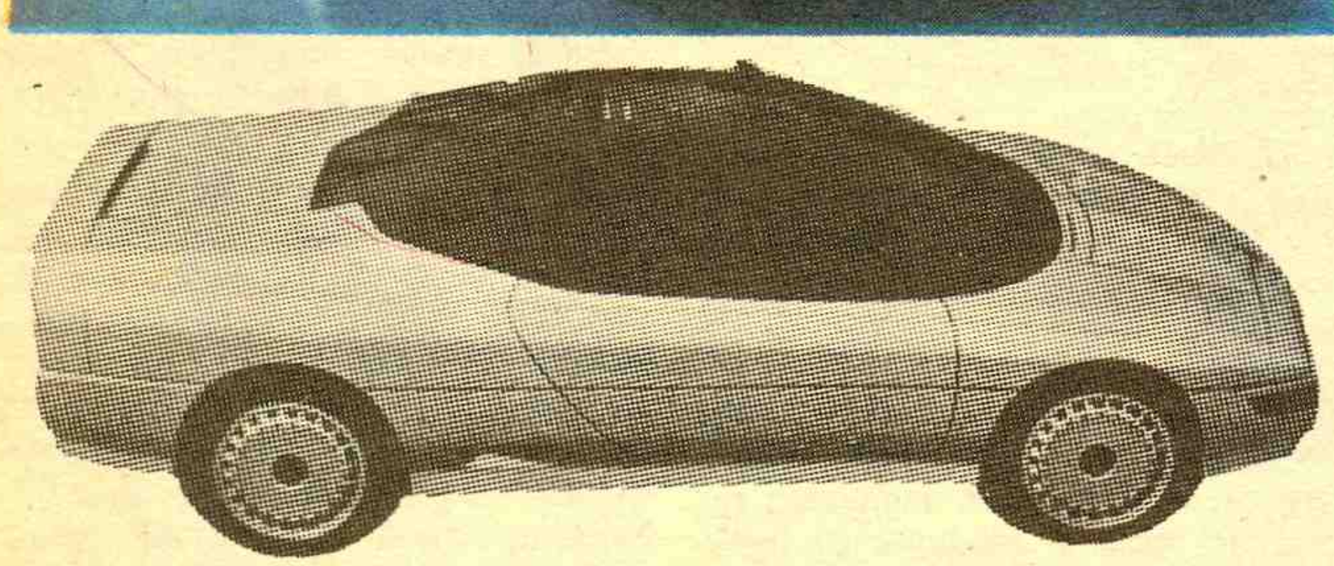
● **Faza operaţiunilor de pregătire pentru următoarea lansare.** ●

**Dosar realizat de ing. Sorin ŞTEFĂNESCU**



1

2



3

4

În luna septembrie 1985, la Frankfurt şi, mai tîrziu, în noiembrie, la Tokyo (Palatul expoziţiilor din Harumi) au avut loc două dintre cele mai importante evenimente automobilistice ale anului: saloanele internaţionale de profil, ultimul denumit „Salonul viitorului". Clasamentele anului 1985 situează din nou pe locul întîi, pentru a şasea oară consecutiv, Japonia, cu o producţie anuală de 12 271 083 de automobile (în 1984 producţia sa a fost de 11 460 000 de bucăţi, dintre care 6 110 000 exportate).

În comparaţie cu alţi ani, în care „autoturismele viitorului" erau prezentate sub formă de machete şi prototipuri „de vis" (care nu puteau rula), la aceste saloane toate „maşinile viitorului" au fost ansambluri funcţionale, rulante, gata de a trece chiar mîine în fabricaţia de serie. Iată, pe scurt, o trecere în revistă a realizărilor de viitor ale unor firme consacrate.

MAZDA a prezentat autoturismul MX-03, o continuare a cercetărilor efectuate pe modelul similar MX-02 lansat în 1983. „Lăsaţi tinerii ingineri să viseze astăzi, pentru a realiza automobilele de mîine" – iată deviza preşedintelui K. Yamamoto de la Mazda. S-a realizat astfel un autoturism-prototip rulant, cupeu cu 4 locuri, 4 roţi directoare (!) şi motrice, motor rotativ cu 3 rotoare, supraalimentat cu un turbocompresor. El are cilindreea de 1 962 $cm^3$ şi o putere maximă de 320 CP la 7 000 rot/min, automobilul avînd o viteză maximă de 300 km/oră şi o capacitate de accelerare excepţională (0–100 km/oră în 4,5 s). Direcţia originală, controlată de un calculator electronic, are o bracare variabilă a roţilor spate, în funcţie de viteza de deplasare. Caroseria proiectată cu ajutorul calculatorului are un coeficient aerodinamic $C_x = 0{,}25$ foarte bun, autoturismul avînd un spoiler spate care-i asigură o bună stabilitate la viteze mari. Habitaclul şi, în special, tabloul de bord *(fig.1)* sînt futuriste, avînd un volan sofisticat, sub formă de manşă (ca la avioane). Autoturismul se deschide fără chei, prin raze infraroşii, cu ajutorul unei „cutii de comandă", cu 10 tuşe senzitive, care mai are rolul de a recepţiona şi emite un semnal acustic de alertă în caz că maşina a fost

# Autoturismul anului 2000?

deschisă forţat. O particularitate foarte interesantă a automobilului: viteza de deplasare şi eventualele pericole se afişează pe parbriz, la nivelul ochilor. Cutia de viteze este automată.

FORD a prezentat la Frankfurt „laboratorul rulant", denumit ELTEC (electronică+ tehnologie), în care a integrat toate aplicaţiile electronicii la un autoturism compact, familial. Motorul fabricat din aliaj uşor (1,3 l/ 80 CP), funcţionînd pe principiul amestecului sărac, are un consum cu 40% mai redus faţă de motoarele fabricate la ora actuală. Sistemele electronice, respectiv ordinatorul central „EEC IV", controlează funcţionarea motorului (cameră de amestec variabilă, a doua supapă de admisiune care lucrează numai la viteze mari, clapetă de turbulenţă controlată la viteze mici), aprinderea şi injecţia de combustibil, răcirea motorului (sistemul INEDIR răceşte doar zonele unde acest lucru este necesar), sistemul de frînare (acesta are montat dispozitivul de antiblocare ABS), precum şi asieta automobilului, în funcţie de încărcare. Autoturismul are pneuri de securitate speciale, tip CTS, care rămîn pe jantă în caz de explozie (nu mai este necesară roata de rezervă). La Tokyo, Ford a prezentat însă mai multe prototipuri de avangardă: Probe V, Laser şi Festiva. Autoturismul Ford - Probe V *(fig. 2)* este construit după 5 ani de studii la Deaborn; carosat de Ghia la Torino, el are un coeficient aerodinamic excepţional ($C_x$ = 0,137), superior avionului cu reacţie F 15. Motorul turbocompresor are 4 cilindri cu 16 supape, o capacitate de 1,9 l şi o putere maximă de 185 CP la 5 800 rot/min. Ford Festiva este un autoturism de mic litraj (lungime x lăţime x înălţime = 3,57x1,60x1,46 m; cilindree de 1 100 şi 1 300 cm³). El este construit în cooperare cu Fiat-Mazda, într-o producţie anuală de 100 000 de bucăţi, la uzinele KIA din Coreea de Sud.

AUSTIN-ROVER, proprietara prestigioasei mărci MG (Morris Garage, la origine), a prezentat la salonul de la Frankfurt un autoturism experimental rulant MG EX-E *(fig. 3)*, cu numeroase artificii tehnice care i-au dat aspectul unui vehicul de competiţie. El este dotat cu un motor studiat deja la automobilul MG Metro GRH Groupe B (415 CP!), cu 6 cilindri în V, 4 supape pe cilindru, 4 arbori cu came în cap, cilindreea de 3 000 cm³ şi o putere care s-a redus în final la doar 215 CP, realizînd viteza maximă de 275 km/oră şi o acceleraţie, de asemenea, de excepţie: 0–100 km/oră în 5 s! Şi ceilalţi parametri impresionează: patru roţi motoare, direcţie asistată progresiv, frîne cu discuri ventilate, dotate cu sistem ABS. Şasiul, construit din aluminiu lipit, îi asigură o mare rigiditate, iar caroseria aerodinamică are un $C_x$ = 0,24, performant. Interiorul „spaţial" este asigurat, pe de o parte, din elemente din propilpropilenă turnate prin injecţie şi, pe de altă parte, prin tapiţeria din garnisaj alcătuit dintr-un fel de bule din plastic de diferite culori, ceea ce conferă ambianţa unui vehicul spaţial. Bordul sofisticat este prevăzut cu un tablou cu ecran tip „televiziune", care asigură asistenţa în timpul deplasării *(fig. 4)*.

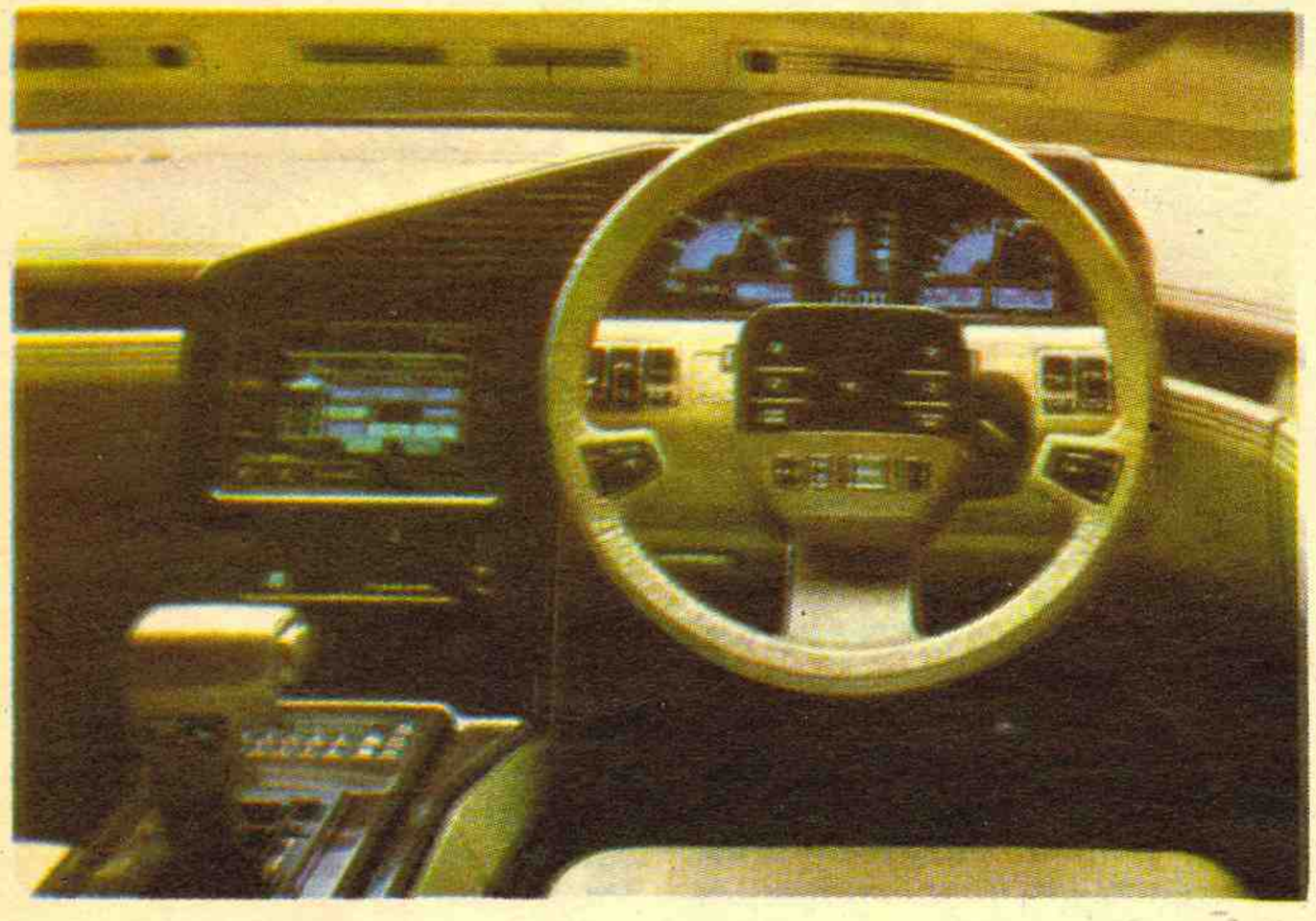
ISUZU, o mică firmă japoneză, filială americană a lui General Motors (în 1984 a produs 85 536 de automobile şi 300 000 de camioane), a scos după 5 ani de cercetări în domeniul materialelor ceramice modelul Isuzu Aska Ceramic, un automobil cu motor adiabatic (care nu se încălzeşte) din materiale ceramice, fără radiator *(fig. 5)*. El cuprinde numeroase piese confecţionate din materiale ceramice: pistoanele, cilindrii, camerele arborelui de distribuţie, rotorul turbo, supape etc., ce au o rezistenţă la temperaturi de aproximativ 1 200°C. Aceste motoare dispun de o putere mărită cu 30% şi realizează totodată o economie de carburant de aproximativ 30%.

La salonul din Tokyo '85, Isuzu a mai prezentat şi un alt model de automobil-cabriolet, desenat în California, de o formă futuristă, denumit COA-II, cu următorii parametri: 4 roţi motoare, cilindreea motorului 1 600 cm³, 4 supape pe cilindru, supraalimentare turbo cu schimbător aer-aer, cutie de viteze automată, dirijată de un ordinator.

PEUGEOT a expus la standul său din Frankfurt prototipul rulant VERA-PROFIL, aflat la a treia generaţie (Vera 01 - motor cu benzină, 1980; Vera 02 - motor diesel, 1982), un automobil cu 4 uşi, tracţiune faţă, caroserie aerodinamică cu un coeficient aerodinamic de excepţie ($C_x$ = 0,22), motor diesel evoluat, cu o cilindree de 1 768 cm³, alimentat prin injecţie directă, care dezvoltă 50 CP la 3 000 rot/min şi are un consum de carburant la 100 km de 2,7 l (!) la 90 km/oră, de 3,8 l la 120 km/oră, de 6,8 l la 170 km/oră şi de 4,8 l în circulaţia urbană.

MITSUBISHI. Al patrulea constructor japonez (a produs 547 838 de autoturisme în 1984) a realizat special pentru salonul din Tokyo „modelul viitorului" - MP-90X, condus cu ajutorul a trei sisteme operaţionale: informatică - navigaţie - comunicaţii. Ce înseamnă acest lucru? Prin satelit i se pot comunica, de exemplu, conducătorului auto ruta optimă şi condiţiile meteorologice. Electronica controlează marea majoritate a subansamblurilor maşinii: motorul, cutia de viteze, frînele, legătura cu solul etc., autoturismul avînd un tablou de bord prevăzut cu un ecran (receptor TV) sofisticat,

5



6

unde se pot afişa diferiţi parametri, informaţii ş.a.

CITROËN a expus la Frankfurt automobilul prototip futurist ECO 2000, dotat cu o caroserie studiată în tunelul aerodinamic de la Saint-Cyr ($C_x$ =0,21) cu 4 locuri, cu un consum de benzină de 2,41 l la 90 km/oră pe distanţa de 100 km.

NISSAN, al doilea constructor japonez (1 846 407 automobile în 1984, respectiv 26,1% din producţia naţională), a prezentat la salonul din Harumi-Tokyo „o nouă generaţie de vehicule". Mai întîi tipul CUE-X *(fig. 6)*, un autoturism de lux supersofisticat, cu o viteză maximă de 250 km/oră, la un preţ de vînzare astronomic, ce a fost denumit „berlina cea mai luxoasă a deceniului viitor". Are o caroserie aerodinamică ($C_x$ =0,24), este prevăzut cu spoiler şi becket, controlate electronic (la viteza de 120 km/oră acestea sînt propulsate electronic, către exterior, pe suprafaţa maşinii pentru a mări portanţa, iar sub 50 km/oră ele sînt retrase automat). Motorul este din categoria celor „inteligente", fiind controlat electronic (deschiderea supapelor, caracteristicile supraalimentării turbo). El are 6 cilindri în V la 60°, 4 supape pe cilindru şi 2 960 cm³; este echipat cu un sistem turbo dublu, cu unele piese din materiale ceramice şi cu schimbător aer-aer ce asigură o putere maximă de 300 CP. Autoturismul are 4 roţi motoare şi cutie de viteze automată, transmisia fiind controlată cu ajutorul unui ordinator. Repartizarea tracţiunii se realizează egal pe punţi la viteze mari; 70% pe spate în viraje, pe teren uscat şi 60% pe teren umed; 100% pe puntea spate la viteze mici. Alte noutăţi tehnice ale „autoturismului de mîine" sînt: suspensia controlată electronic, 4 roţi motoare, sistem de frînare cu dispozitiv pentru a preveni blocarea roţilor.

La rîndul său NISSAN MID-4, care va intra în competiţiile sportive în 1988 şi în fabricaţia de serie în 1990, are aspectul unui autoturism sport („berlinetă" cu motor central, 4 supape pe fiecare cilindru, 6 cilindri în V, cilindreea de 3 000 cm³). El are şi alte soluţii de avangardă, cum ar fi: suspensie controlată de ordinatorul electronic, sistem antiblocare a frînelor, diferenţial planetar cu sistem Hicas pentru transmisia pe 4 roţi motoare ş.a.

Alte autoturisme NISSAN prezentate în premieră au fost mini-ul BE-1 (premiul popularităţii), LUC-2 (asemănător cu Peugeot-ul ECLIPSE al anilor 1930), Prairie, Auster (la a treia generaţie), Fairlady şi Skyline.

SUBARU, al optulea constructor japonez de automobile (242 680 de autovehicule în 1984), făcînd parte dintr-o puternică grupare industrială (Fuji Heavy Industries Ltd – ce fabrică autobuze, locomotive, avioane ş.a.), a creat, în cadrul temei „automobile de mîine", tipul F-9X. Carosată aerodinamic de către cercetătorii din domeniul aviaţiei ($C_x$= 0,20), confecţionată din materiale compozite, această maşină foarte sofisticată are un motor de 2 000 cm³, 4 cilindri, 16 supape, turbocompresor şi schimbător aer-aer şi o putere maximă de 360 CP la 8 000 rot/min, ceea ce îi asigură o viteză maximă de 300 km/oră.

HONDA este al cincilea constructor de automobile japonez, cu 843 807 bucăţi în 1984 (11,9% din totalul producţiei naţionale). Fără a prezenta un prototip de viitor, ca alte firme, ea şi-a ameliorat gama, introducînd soluţii moderne, de avangardă, la tipurile LEGEND (construit în uzina SAITAMA în cooperare cu AUSTIN-Anglia; motor de 6 cilindri în V la 90°, injecţie electronică, putere maximă de 145 CP la 6 500 rot/min şi cuplu de 17 daN.m la 5 500 rot/min, cilindree de 1 996 cm³; la cutia de viteze automată calculatorul electronic optimizează treapta şi controlează funcţionarea sistemului împotriva blocării roţilor), TODAY (autoturism de foarte mic litraj cu cilindreea de 545 cm³, 2 cilindri răciţi cu apă, motor în 4 timpi, amplasat transversal în faţă, el va fi fabricat într-o producţie lunară de 8 000 bucăţi numai pentru Japonia) şi QUINT INTEGRA (un cupeu sport care încă nu şi-a dezvăluit secretele).

MERCEDES a lansat la salonul de la Frankfurt, cu ocazia centenarului Daimler-Benz, noua clasă „S“ ce cuprinde 14 modele de autoturisme, de la 260 SE la 560 SEL/SEC. Ele includ diferite noutăţi de avangardă: sistem de alimentare (carburaţie) multifuncţional care acceptă şi benzină ordinară, catalizatori pentru ardere completă, sistem ASD (care asigură evitarea patinării roţilor în cazul unei aderenţe scăzute datorită stării căii de rulare), sistem ABS (care evită blocarea pneurilor punţii spate, permiţînd funcţionarea independent de sistemul ASD), sistem ASR (care evită patinarea roţilor în regim de accelerare), alimentare prin injecţie BOSCH III, comandată cu ajutorul unui microprocesor ş.a.m.d. Modelul Mercedes 190 a fost revitalizat, „190 E“ avînd în dotare un motor cu cilindreea de 2 600 $cm^3$ şi alezajul x cursa = 82,9 x 80,25 mm, care dezvoltă 166 CP şi o viteză maximă de 218 km/oră.

TOYOTA rămîne în continuare primul constructor japonez şi al treilea pe plan mondial – după General Motors şi Ford –, cu o producţie anuală de 2 413 133 de automobile (34,1% din totalul producţiei nipone). Fidelă temei salonului din Tokyo, Toyota şi-a prezentat „modelul viitorului“: FXV *(fig. 7)*. Caroseria este eficace din punct de vedere aerodinamic (faruri escamotabile, care formează un bloc comun, geamuri profilate, ce se înscriu perfect în linia caroseriei, retrovizoare exterioare aerodinamice, ştergătoare de parbriz mascate); la viteze mari, automobilul „se apleacă“ cu partea din faţă pentru a ameliora penetrarea ei în masa de aer cu o turbulenţă minimă. Motorul este amplasat în poziţie centrală şi este dotat cu un compresor (pentru progresivitate) şi un sistem de turbosupraalimentare (pentru creşterea puterii). Un ordinator reglează constant debitul injectoarelor în funcţie de diferiţi parametri. Pistoanele sînt cu 30% mai uşoare, deoarece au fost confecţionate din magneziu acoperit cu ceramică, material folosit şi la aripioarele sistemului turbo.

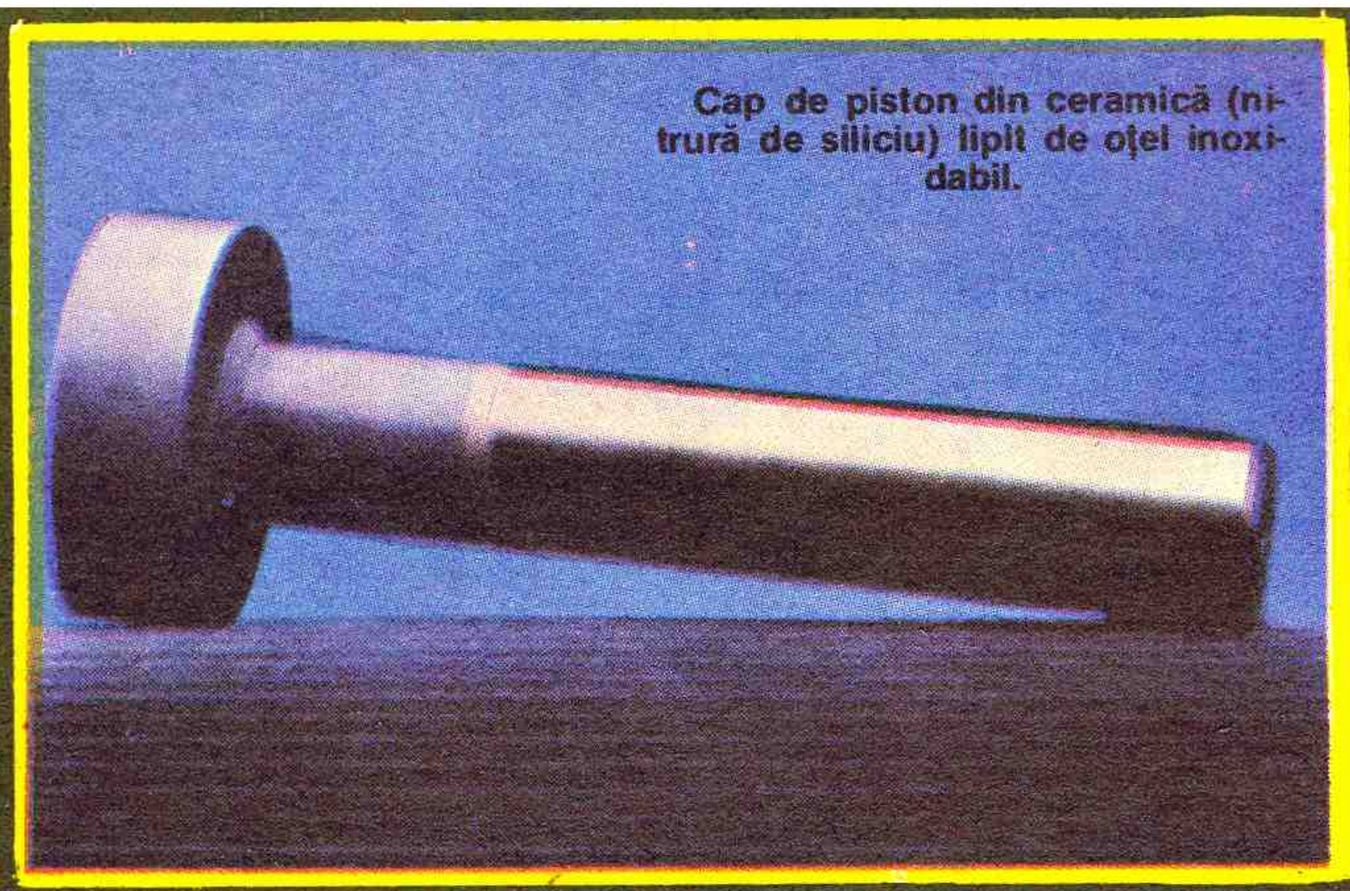
FXV are o suspensie hidropneumatică „inteligentă“, care – în funcţie de condiţiile de rulare – reglează parametrii suspensiei şi asieta la viteze mari. Uşile se deschid automat, cu raze infraroşii. Interiorul automobilului a fost amenajat pentru a da senzaţia şocantă de „cosmic“, „spaţial“. El oferă conducătorului auto condiţii de excepţie privind informarea: un ecran tip TV fixat pe consola centrală, cuplat la un ordinator, asigură legătura cu exteriorul; conducătorul auto are la dispoziţie diferite programe privitoare la: funcţionarea motorului, itinerarul, condiţiile de rulare etc.; totodată, el poate „răsfoi“ paginile manualului de întreţinere a ghidului rutier, poate constata uzura unor piese; în caz de pană mecanică, diagnosticarea cauzelor se va face operativ. La fel ca la autoturismul Mazda MX-03, există posibilitatea ca orice informaţie prioritară să fie „proiectată“ pe parbriz, în cîmpul vizual al conducătorului auto. În acelaşi timp, se menţionează că autoturismul beneficiază de cea mai modernă aparatură în domeniul acustic, muzical, telefon, video.

O altă variantă a automobilului de mîine, Toyota – AXV, a avut în vedere trei direcţii principale: economia de carburant, linia agreabilă şi confortul. Pe scurt, autoturismul are următoarele caracteristici tehnice: coeficientul aerodinamic $C_x$ =0,26, motor diesel cu trei cilindri (cilindree 1 084 $cm^3$, cu o putere de 50 CP), greutatea totală de 650 kg, 4 locuri, 2 uşi, cutie de viteze cu variator etc.

Fără îndoială că spaţiul nu permite prezentarea tuturor noutăţilor anului 1986, mai ales că multe firme mari de pe mapamond nu şi-au arătat intenţiile de viitor. În tot cazul, ca o concluzie generală, automobilul viitorului, să zicem al anului 2000, va fi mai uşor, mai rapid, mai economic, mult mai confortabil, electronizat pînă în cele mai neverosimile direcţii, mai aerodinamic, mai puţin poluant şi va oferi o securitate (activă şi pasivă) mult mai bună ocupanţilor habitaclului. Automobilul anului 2000 va întruchipa – mai mult sau mai puţin fidel – imaginaţia celor mai temerari cercetători, ingineri şi tehnicieni dintr-un domeniu dinamic, în continuă transformare şi extrem de captivant, domeniul automobilului ●

**Dr. ing. Traian CANŢĂ**

7



Cap de piston din ceramică (nitrură de siliciu) lipit de oţel inoxidabil.

# NOUA TINEREŢE A UNUI MATERIAL MULTIMILENAR

Ceramica avansată, numită uneori şi ceramică tehnică sau ceramică fină, este termenul utilizat pentru definirea ceramicii realizate prin tehnologii de vîrf. Ea reprezintă o grupă de produse relativ noi, cu perspective de dezvoltare foarte mari, unele din utilizările sale fiind încă în fază de cercetare. Bazele teoretice ale ceramicii avansate au fost puse în Anglia, cu 20—30 de ani în urmă, dar, ca urmare a lipsei de convingere asupra posibilităţilor sale de dezvoltare, fondurile alocate cercetării s-au diminuat. Ideile au fost preluate, treptat, de alte ţări, în special de S.U.A. şi Japonia, care domină actualmente piaţa mondială a ceramicii avansate. În prezent, Anglia, dar şi alte ţări dezvoltate industrial şi-au reconsiderat atitudinea faţă de ceramica avansată, anunţînd programe importante de cercetări.

Valoarea producţiei mondiale a produselor din ceramică tehnică se ridica, în conformitate cu revista „Ceramic Bulletin", în 1982, la 4,25 miliarde dolari. De menţionat că această estimare este făcută cu precauţie, numărîndu-se printre evaluările cele mai „reţinute". Este posibil ca valoarea producţiei să fie sensibil mai mare, mai ales dacă se admite că o parte din produsele aflate la limita a ceea ce se consideră astăzi ca aparţinînd domeniului nu au fost incluse în acest total, că o serie de firme producătoare păstrează secretul fabricaţiei şi că, în fine, unele firme integrate pe verticală consumă ele însele materialele ceramicii avansate pe care le produc, fără a le raporta ca atare în vînzările lor.

## CERAMICA... ELECTRONICĂ

Materialele din ceramică avansată destinate industriei electronice reprezintă aproximativ 50% din totalul vînzărilor pe plan mondial. În Japonia, electronica preia circa 67% din totalul vînzărilor. În ceea ce priveşte compoziţia materialelor, volumul cel mai important îl deţin produsele din alumină.

Alumina utilizată pentru pachete şi substraturi de circuite integrate este, aproape în totalitate, alumină alfa, numai un procent minor fiind alumină beta. Materialul utilizat în acest scop este un produs de înaltă puritate, de regulă avînd un conţinut de peste 99,5% $Al_2O_3$. Se poate utiliza şi alumină cu o puritate mai redusă (circa 90%), însă restul este format din lianţi şi aditivi speciali pentru a îmbunătăţi unele proprietăţi. Fabricarea pachetelor şi substraturilor de circuite electronice integrate reprezintă sectorul cel mai important pentru ceramica industrială.

„Piaţa" produselor electronice a crescut într-un ritm rapid în ultimii ani, iar volumul la care s-a ajuns este enorm. Se apreciază că în lume se vînd anual peste 13 miliarde pachete de circuite electronice integrate, din care 18% sînt confecţionate din materiale ceramice. Industria electronică continuă să se dezvolte rapid. Se cer circuite integrate cu densităţi tot mai mari şi, de aceea, este necesar să se efectueze cercetări intense pentru a face faţă atît tehnologiei, cît şi materialelor competitive. Ilustrativ pentru evoluţia ceramicii avansate este intrarea în acest domeniu de activitate a uneia dintre cele mai mari firme din lume: „General Electric Co" (GE), din S.U.A. Intrarea lui GE pe piaţa componentelor electronice din ceramică a avut loc pe baza aprecierii că produsele de acest gen vor cunoaşte o creştere importantă. GE consideră că în următorii 5 ani va avea loc o creştere a producţiei de pachete şi substraturi ceramice pentru circuite integrate într-un ritm anual de 16%. Ascensiunea componentelor electronice ceramice este relevată şi de hotărîrea firmei japoneze „Kyocera" de a construi în S.U.A. un centru de cercetări şi 4 fabrici.

În cadrul materialelor din ceramică avansată pentru industria electronică, *condensatoarele ceramice* ocupă locul al doilea. Valoarea producţiei mondiale de asemenea componente este apreciată la 750 milioane dolari. Piaţa este dominată de S.U.A., cu o pondere de 53% din total, şi de Japonia, cu 43% din total. Cota deţinută de aceste două ţări înregistrează însă o tendinţă de scădere, datorită concurenţei exercitate de ţările din Asia de sud-est (Singapore, Coreea de Sud etc.), care au realizat cooperări cu Japonia şi unele ţări vest-europene (R.F.G., Italia). Dintre mate-

rialele folosite mai frecvent la fabricarea condensatoarelor ceramice literatura de specialitate menționează titanații de bariu și de stronțiu.

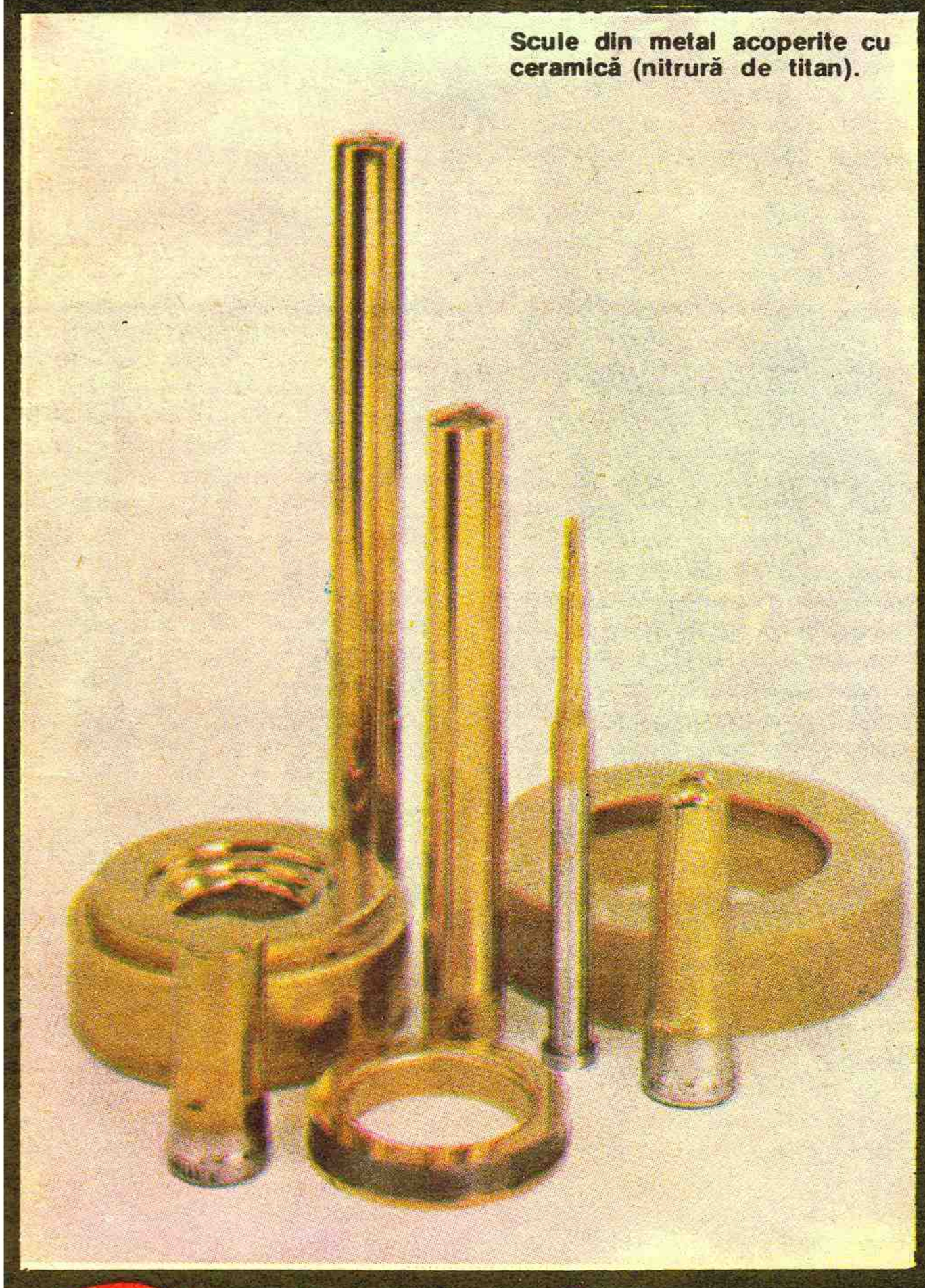
Cel mai cunoscut dintre materialele piezoelectrice este, probabil, cuarțul. Există totuși un număr important de *materiale piezoelectrice din ceramică*. Cel mai important dintre acestea este bazat pe titanat de plumb-zirconiu (PZT), dar se utilizează și altele, cum ar fi titanatul de bariu sau titanatul de plumb. Lor li se adaugă adesea cantități variate de diferite substanțe pentru a realiza funcții specifice; aceste materiale de adaos pot fi oxizi de mangan, wolfram, pămînturi rare. Fiecare producător are patentul său, iar cercetările continuă cu asiduitate pentru a determina care elemente și în ce proporție dau caracteristicile dorite. Și de această dată, Japonia deține o poziție dominantă în fabricarea materialelor piezoelectrice ceramice, cu circa 90% din piața mondială.

Unele materiale ceramice prezintă proprietăți asemănătoare *semiconductoarelor*. Dintre acestea, literatura tehnică menționează mai des carbura de siliciu (cunoscută mai ales ca material refractar sau utilizată la producerea sculelor așchietoare), titanatul de bariu, pentaoxidul de vanadiu, oxidul de bismut și zinc (utilizate în special la fabricarea termistoarelor și varistoarelor). Sulfura de cadmiu sinterizată este un alt material ceramic semiconductor, fiind unul dintre materialele utilizate la fabricarea celulelor solare.

Ultima dintre proprietățile electrice ale materialelor din ceramică avansată se referă la *conducerea de ioni* (electroliți), adică exact opusul

# CERAMICA

Scule din metal acoperite cu ceramică (nitrură de titan).



proprietăților sale izolatoare. În mod cu totul surprinzător, alumina beta este un material bun conducător de ioni, utilizat ca electrolit la bateriile cu sodiu.

În afara proprietăților electrice ale unor materiale ceramice, electronica beneficiază și de *proprietățile magnetice* ale acestora. În prezent există o piață largă pentru un grup de materiale ale ceramicii avansate, cunoscute sub numele de *ferite*. Acestea sînt materiale magnetice în compoziția cărora intră, în principal, oxizi de fier, utilizîndu-se însă și alți oxizi, cum ar fi cel de crom. Feritele sînt utilizate la confecționarea capetelor de înregistrare magnetică, ca elemente de memorie în computere și ca magneți permanenți într-o mare varietate de aplicații. „Cifra de afaceri" a pieței mondiale este de circa 480 milioane dolari, din care 380 milioane dolari revin Japoniei. O extindere a producției de magneți din ceramică a avut loc recent în Anglia.

## CERAMICA... DE REZISTENȚĂ

Segmentul de piață ocupat de ceramica de rezistență reprezintă circa 11% din întreaga piață a ceramicii avansate. Domeniile de utilizare sînt mai înguste, dar mai bine definite, multe din propune-

rile de utilizări neajungînd încă la stadiul comercial.

În ceea ce priveşte *refractaritatea termică,* este dificil de stabilit ce trebuie clasat ca ceramică avansată şi ce este un simplu material refractar de calitate superioară. Materialele care sînt incluse în această primă categorie sînt, de regulă, cele care prezintă aplicaţii foarte specializate. Astfel, în ultima vreme au fost realizate o serie de materiale deosebite, utilizate în special pentru duritatea lor: beryllia, yttria, nitrura de bor, diborura de zirconiu, diborura de titan. În acelaşi timp, acestea sînt utilizate şi acolo unde materialele refractare convenţionale sînt neadecvate. Diborura de titan, de exemplu, se topeşte la 3 225° C, iar în medii neoxidante aceasta poate face faţă unor temperaturi cu puţin sub punctul ei de topire. În multe din cazurile în care ceramica avansată este utilizată în scopuri refractare, aceasta prezintă o mare acurateţe dimensională şi stabilitate. Turnarea continuă orizontală a oţelului nu a putut fi realizată pînă nu s-a recurs la utilizarea nitrurii de bor şi a nitrurii de siliciu.

O altă utilizare a materialelor din ceramică tehnică este legată de *rezistenţa la temperatură,* şi, în particular, de rezistenţa la şocurile termice.

Folosirea ceramicii la instalaţii cu rezistenţă la uzură poate fi exemplificată prin trăgătoriile de sîrmă, dar se menţionează existenţa, de asemenea, a unei mari varietăţi de aplicaţii: maşinile din industria hîrtiei şi industria textilă ce lucrează la viteze mari, cămăşile ceramice şi bilele pentru morile de sfărîmat şi măcinat materiale cu abrazivitate ridicată, vîrfurile de străpungere, matriţele tipografice, valvele, capetele de imprimare etc.

Piaţa *sculelor aşchietoare* este dependentă de necesităţile industriei de prelucrare a oţelului. Sculele aşchietoare tradiţionale sînt formate, în principal, din carbură de wolfram. Au început însă să se utilizeze şi alte materiale: alumina, zirconia, carbura de titan, nitrura de titan, nitrura de bor, diamantele sintetice etc. Recurgerea la utilizarea acestora este cauzată de faptul că industria de prelucrare a metalului solicită viteze de tăiere tot mai mari şi toleranţe mai strînse.

## CHIMIE, BIOLOGIE ŞI ALTE DOMENII

Aproximativ 12% din piaţa mondială a ceramicii avansate se referă la alte aplicaţii decît cele electromagnetice şi mecanice. În biologie, materialele ceramice sînt folosite la implantări de oase şi articulaţii, de dinţi, la pompe pentru rinichi şi analize biochimice. De regulă, aceste „piese" sînt executate din alumină, inclusiv produse din safir monocristal, fiind compatibile cu corpul uman. În prezent se cercetează posibilitatea realizării de materiale mult mai apropiate de chimia oaselor şi a dinţilor, literatura de specialitate menţionînd în acest sens drept foarte indicată... apatita.

Proprietăţile chimice ale ceramicii avansate sînt utilizate şi pentru fabricarea senzorilor de gaz şi de umiditate. Dintre materialele utilizate în acest scop sînt de menţionat oxizii unor metale, cum ar fi zinc, fier, cositor, magneziu, crom, titan.

## MOTORUL CERAMIC

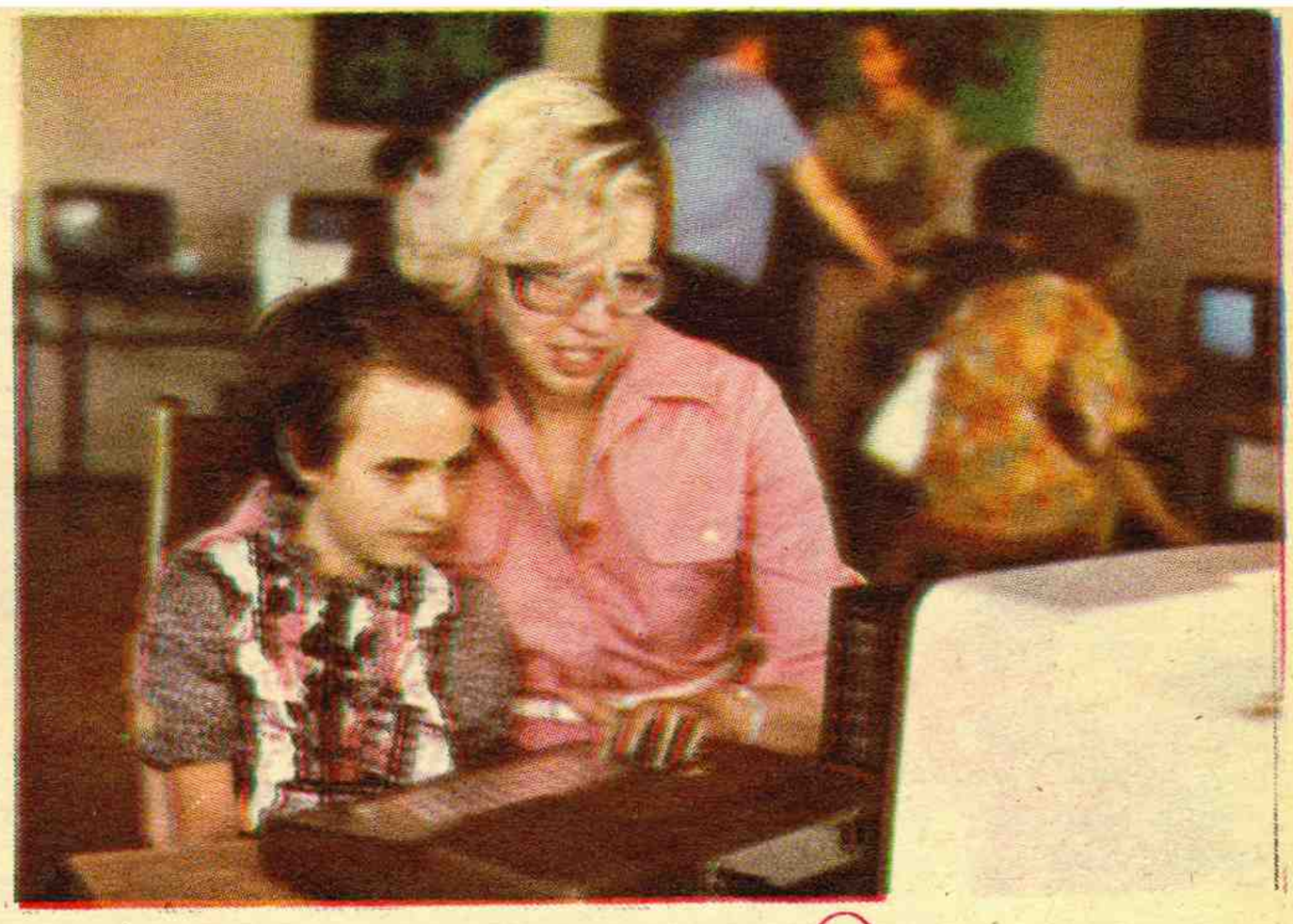
Cu toate că există multe utilizări industriale ale ceramicii avansate, aplicaţia care a atras în cea mai mare măsură atenţia este construcţia... motorului ceramic. De fapt, în scopuri pur demonstrative, un motor ceramic a fost deja construit, dar se cer dezvoltate încă multe probleme înainte ca acesta să devină comercial. Firma japoneză „Kyocera" a construit un motor ceramic imitînd un motor diesel Deutz, cu trei cilindri, de 2,8 litri. Principala problemă ce trebuie depăşită este rezistenţa la o utilizare intensivă. Dintre materialele despre care se crede că ar putea concura la construcţia unui asemenea motor se menţionează alumina, carbura de siliciu, nitrura de siliciu şi zirconia. Scopul urmărit este acela de a construi un motor care să lucreze la temperaturi ridicate, fără a necesita un sistem de răcire. Teoretic, cu cît un motor lucrează la temperaturi mai ridicate şi cu cît pierderile de căldură sînt mai mici, cu atît el este mai eficient. Cea mai grea problemă ce trebuie rezolvată se referă la proprietăţile fundamentale ale materialelor ceramice şi, în primul rînd, la fragilitatea lor. S-a încercat, de exemplu, să se încorporeze fibre metalice şi ceramice, mărind rezistenţa la fracturare, dar scăzînd temperatura la care ar putea lucra motorul. O alternativă pentru depăşirea naturii fragile a ceramicii este aceea de a se încerca să se schimbe nu materialele ceramice care să fie utilizate la motoare proiectate pentru metale, ci mai degrabă să se proiecteze motoare noi, adecvate proprietăţilor ceramicii. Optimiştii cred că pînă la finele deceniului ar putea fi realizat motorul ceramic, sau, cel puţin, parţial ceramic. Cercetările se desfăşoară cu febrilitate întrucît profitul ar fi imens.

## PERSPECTIVE

Cercetătorii de la *Massachusetts Institute of Technology* (S.U.A.) estimau că în 1995 vînzările la nivel mondial de ceramică avansată se vor ridica la imensa sumă de 19 miliarde de dolari. La rîndul ei, *British Ceramic Research Association* apreciază că extinderea utilizărilor ceramicii avansate în domenii ca mecanică, temperaturi înalte, medii ostile etc. ar putea fi dramatică, chiar dacă pentru aceasta va fi nevoie de un mare efort de investiţii în cercetare.

În programul complex al progresului tehnico-ştiinţific al ţărilor membre C.A.E.R. pînă în anul 2000 se prevede „implementarea largă în industrie a unor tipuri de materiale principial noi, care să aibă, comparativ cu materialele tradiţionale, proprietăţi valoroase, cum sînt: rezistenţă la coroziune şi radiaţii, la temperaturi înalte, la uzură ş.a., precum şi crearea de tehnologii industriale pentru producerea şi prelucrarea acestora".

**Liviu TIMIŞ**



# INFORMATICA

## pentru cei mici

Limbajul de programare LOGO a fost creat de Seymour Papert de la Laboratorul de inteligenţă artificială al vestitului Massachusetts Institute of Technology din S.U.A. prin aplicarea principiilor psihologului Jean Piaget asupra dezvoltării intelectuale a copilului. După Piaget, copiii sînt constructorii propriilor structuri intelectuale: „A înţelege, spunea el, înseamnă a inventa sau a crea prin invenţie". LOGO furnizează, prin intermediul informaticii, un microunivers asupra căruia copilul poate acţiona şi modela, dezvoltînd diverse strategii pentru a rezolva problemele întîlnite şi descoperi treptat legile ce îl guvernează.

Proiectarea şi introducerea în fabricaţie, în ţara noastră, a primelor calculatoare personale româneşti, preocupările în această direcţie a cercetătorilor din cadrul colectivului de calculatoare individuale din I.T.C.I. – care s-au concretizat în implementarea versiunii LOGO în limba română –, precum şi organizarea de cercuri şi tabere de informatică pentru copii au făcut posibilă experimentarea utilizării limbajului LOGO în educaţia copiilor.

Vîrsta de 3–4 ani este vîrsta înţelegerii, a descoperirii universului ambiental. Şi tocmai pentru această vîrstă, calculatorul poate deveni o „jucărie" foarte utilă, un instrument minunat în mîna pedagogului, un sprijin în formarea şi educarea copilului. Desigur, cu condiţia ca el să fie corect folosit. Calculatorul poate furniza „materialul" necesar copilului „constructor" sau celui „explorator".

Limbajul BASIC, adecvat adulţilor care vor să se iniţieze în informatică, foarte uşor de învăţat de către aceştia, este impropriu pentru copii deoarece necesită familiarizarea cu limba engleză, este rigid şi puţin structurat. Pentru ei este necesar un limbaj de programare care se poate învăţa în limba maternă. Această condiţie este îndeplinită de către limbajul LOGO deoarece el se inspiră din modul în care un copil învaţă să vorbească. Aşa cum sugarul învaţă să comunice, progresînd în înţelegere, tot aşa copilul poate lucra sau poate să se joace cu un calculator, fără ca acesta să presupună la început cunoaşterea cititului sau a scrisului. Regăsind cuvintele într-un anumit context, el va ajunge să le dea un sens şi le va folosi ulterior ca bază pentru a înţelege altele. Dacă un limbaj informatic este învăţat şi „vorbit curent" în anii copilăriei, el va fi practic asimilat de copil ca şi limba maternă, fără efort real şi fără ca învăţarea să-i fie impusă. Această deprindere de a se exprima în termenii unui limbaj de programare poate modifica modul în care copilul va aborda restul cunoştinţelor, în particular cele din matematică şi de logică.

După Seymour Papert, rolul calculatorului este acela al purtătorului de „germeni" culturali care se vor înrădăcina într-un spirit activ, în creştere. Rolul limbajelor de tip LOGO este acela de a ne ajuta să înţelegem cum gîndim şi cum învăţăm să gîndim. Calculatorul ne furnizează „obiectele" cu care gîndim. „Broasca" LOGO este un asemenea obiect. Copilul trebuie să spună „broaştei" ce şi cum să facă, să o înveţe lucruri noi, cuvinte, proceduri. Se introduce astfel ideea de programare.

În timp ce în instruirea asistată de calculator, aşa-zis „clasică" (de tip tutorial), calculatorul este cel ce „programează" copilul, dîndu-i spre rezolvare exerciţii ale căror răspunsuri sînt predeterminate, în utilizarea limbajului LOGO situaţia este inversată. Copilul stăpîneşte maşina de la bun început. El este cel care învaţă calculatorul „să gîndească" şi, prin aceasta, descoperă cum gîndeşte el însuşi. Folosind în mod natural principiile deductive, ca, de exemplu, tranzitivitatea, diversele principii de conservare, logica intuitivă, clasificările etc., copilul devine un epistemolog „avant la lettre". Încetul cu încetul, el învaţă să exercite un control asupra unui microunivers bogat şi complex. Programarea în LOGO devine un joc.

O şedinţă în faţa calculatorului este suficientă pentru ca un copil să fie pătruns de „universul broaştei" cu atîta convingere încît nu sînt rare cazurile în care acesta prelungeşte exerciţiul, jucîndu-se „de-a broasca" şi cerînd unui adult să-l ghideze cu instrucţiuni. Copilul învaţă apoi că, în afară de „broască", calcu-

latorul poate „manipula" sunete ca să compună mici melodii, numere pentru calcule şi cuvinte pentru diverse construcţii verbale. El va descoperi treptat că poate „să înveţe" calculatorul cuvinte noi pe baza celor deja ştiute; acestea, la rîndul lor, pot servi pentru formarea altora. O asemenea particularitate se sprijină pe recursivitate, care este poate cea mai importantă dintre toate noţiunile însuşite, deoarece ajută copilul în definirea unor noi construcţii mentale pe baza cunoştinţelor dobîndite anterior.

Universul „broaştei" obişnuieşte copilul chiar cu o serie de noţiuni care stau la baza... calculului diferenţial! Iată un astfel de exemplu. În trasarea unui cerc, este esenţială schimbarea stării – poziţia şi direcţia, iar nu starea absolută; LOGO favorizează deci concretizarea legilor abstracte şi o familiarizare precoce şi activă cu noţiuni de matematică şi fizică, încurajînd achiziţia de cunoştinţe ştiinţifice care vor constitui un fundament pentru activitatea intuitivă şi personală a viitorului elev.

Dacă în cazul utilizării limbajului LOGO copilul nu este elevul pasiv al calculatorului – ca în cazul televizorului de exemplu –, totuşi el nu este nici stăpînul său atotputernic. Maşina nu face chiar tot ce i se comandă, căci micul programator trebuie să respecte întotdeauna anumite reguli şi structuri de limbaj. În acest fel el îşi va da foarte repede seama că are în faţă un obiect ce trebuie utilizat într-o manieră particulară pentru a da rezultatele aşteptate. În cursul perioadei de învăţare – care va dura atît timp cît va avea la îndemînă un calculator –, copilul nu va cunoaşte eşecul, deoarece, spre deosebire de celelalte limbaje de programare, în LOGO erorile se semnalează prin mesaje prietenoase, care solicită precizarea unor termeni, completarea unor expresii etc. Astfel, calculatorul conferă procesului instructiv noi valenţe educative, lărgind orizontul de cunoaştere, mărind capacitatea de adaptare la lumea înconjurătoare prin puterea de rezolvare independentă a problemelor. ●

**Lucia-Cryseea CĂLINESCU**

2

# EXTRAORDINARE DESCOPERIRI ARHEOLOGICE ÎN CHINA

Iarna lui 1985. În provincia orientală Jangsu, la Xuzhou, se desfăşoară banale lucrări de terasamente. Sub ochii uimiţi ai muncitorilor apar 4 şanţuri mari şi în ele un extraordinar ansamblu sculptural: 3 000 de statuete de luptători şi cai datînd din timpul dinastiei Han de Vest (206 î.e.n. – 24 e.n.). Evenimentul se petrecea exact la 10 ani după descoperirea într-o altă provincie chineză, Shannxi, a armatei funerare a împăratului Qin.

Arheologii chemaţi la faţa locului presupun că această imensă armată funerară ar fi însoţit corpul unui membru al familiei imperiale Liu. Xuzhou era, de fapt, oraşul natal al împăratului Liu Bang, fondator al dinastiei ce a urmat celei a lui Qin Shihuang. Liu Bang i-a dat fratelui mai mic, Liu Jao, titlul de-prinţ de Chu, cu principatul în regiunea Xuzhou, unde s-au succedat 12 domnitori. După opinia lui Ji Zhongqing, director al Departamentului de arheologie al muzeului din Nanjing (Nankin), probabil că pentru unul din aceşti prinţi a fost alcătuită uimitoarea armată funerară, recent descoperită.

În primele 2 şanţuri se află o parte a armatei, aranjată ca pentru luptă. În mijlocul fiecăruia dintre ele, 4 cai ce nu poartă harnaşament sînt aliniaţi spre vest; în spatele lor, un ofiţer cu o mină severă conduce un grup de soldaţi, ce stau în picioare sau îngenuncheaţi. Statuetele luptătorilor *(fig. 1)* măsoară cca 40 cm înălţime. Ei poartă fie tolbe cu săgeţi, fie săbii. Unii dintre ei au mîinile încrucişate pe piept şi se presupune că au avut arme de lemn, azi dispărute. Figurinele ce îi reprezintă pe soldaţii îngenuncheaţi sînt mai puţine decît celelalte şi au o înălţime de numai 30 cm. La o distanţă de 2 m de cei 4 cai, în faţa lor, se găseşte un alt grup de războinici.

În al patrulea şanţ se află o numeroasă herghelie formată din 100 de cai.

Toate statuetele au fost turnate şi cea mai mare parte sînt pictate. Ele au stîrnit în mod deosebit interesul specialiştilor, căci stilul lor este total inedit.

Această descoperire neaşteptată, la fel de spectaculoasă ca aceea a armatei împăratului

1

Qin, va contribui la sporirea datelor de care dispun istoricii cu privire la dinastia Han de Vest.

În altă zonă a ţării, într-un mormînt princiar datînd din anul 433 î.e.n., printre instrumente muzicale, arme şi vase aşezate în imediata apropiere a sicriului, a fost descoperit un cufăr al cărui capac bombat prezenta o hartă a cerului *(fig. 2)*. În centrul său apare clar un desen mai pronunţat înfăţişînd Ursa Mare, cu denumirile – dispuse oval în jurul Ursei – a 28 de constelaţii fundamentale din regiunea ecuatorială cerească. În dreapta şi stînga cufărului, aşezate în poziţia cap la coadă, sînt reprezentate două figuri stilizate de dragon şi tigru.

Din punct de vedere ştiinţific, decorarea acestui obiect este de o importanţă fundamentală; ea „împinge" cu 200 de ani înapoi prima menţionare a acestor constelaţii. Se poate afirma că originea prezentării sistemului celor 28 de constelaţii este chiar mai veche, deoarece alegerea lui ca temă decorativă de către artizanul din Hubei demonstrează că el făcea parte dintr-o tradiţie deja constituită. Artistul antic a intenţionat să ne atragă atenţia asupra pictogramei reprezentînd Ursa Mare şi cele 2 animale.

Ursa Mare, care este motivul central aici, a fost utilizată frecvent de către oameni în vechime pentru măsurarea timpului. Or, era esenţial pentru o civilizaţie agrară ca cea chineză să cunoască bine fenomenele cereşti pentru a stabili un calendar care să stea la baza organizării activităţilor lor periodice. Pe de altă parte – lucru specific civilizaţiei chineze –, dincolo de mecanismul propriu universului şi mişcării astrelor, avem de-a face cu aspectul structurării timpului. Cînd „braţul" Ursei Mari este îndreptat spre est, el indică venirea primăverii, spre sud vara, spre vest toamna şi spre nord iarna. Chinezii au învestit Ursa Mare cu funcţia de indicator, dar i-au atribuit şi o însemnată valoare de simbol. Ursa Mare era în China antică atelajul împăratului. Ea se deplasa spre centru, controla cele 4 provincii, „decidea" cursul calendarului, marca anotimpurile şi simboliza, totodată, elementele şi reglementările cărora trebuiau să se supună cetăţenii de toate rangurile.

Tigrul şi dragonul, reprezentaţi pe cufăr, fac parte dintr-un ansamblu de 4 animale fabuloase. Împreună cu broasca ţestoasă şi pasărea ei ocupau cele 4 porţiuni ale cerului sau cele 4 „palate" distribuite în funcţie de anotimpuri. Palatului oriental, şi deci primăverii, îi este asociat dragonul verde; celui meridional (verii) îi corespunde pasărea roşie; tigrul alb ocupă palatul occidental şi simbolizează toamna, iar broasca ţestoasă este asociată palatului septentrional, adică iernii. În fiecare din cele 4 palate sînt regrupate 7 constelaţii.

Acest simbolism datînd din vremuri ce se pierd în negura timpurilor se află la originea numeroaselor teme decorative ale antichităţii chineze. Cele 4 animale fabuloase ilustrează dualismul dintre „Yin" (principiul de natură feminină) şi „Yang" (principiul de natură masculină). Conform acestor principii, animalele „Yin" au un temperament rece, lent, răbdător şi se complac în umiditate şi întuneric, ascunzîndu-se. Din contră, animalele „Yang" sînt ardente, combative, preferă lumina şi mediul uscat.

Dragonul verde încarnează „Yang"-ul masculin, fiind pentru anticii chinezi forţa fulgurantă, emblema primăverii şi întoarcerea la energia naturii. Apariţia sa este fastuoasă şi simbolizează puterea imperială. Calitatea care îi este asociată este bunătatea.

Tigrul alb, „Yin" feminin, este în strînsă relaţie cu pămîntul, cu apusul şi sfîrşitul vieţii, motiv pentru care îl găsim frecvent în decorarea mormintelor. Considerat protector al viilor şi morţilor, el îi păzeşte pe aceştia de spiritele rele; calităţile care îi sînt atribuite sînt demnitatea şi curajul.

Broasca ţestoasă sau „luptătorul negru" simboliza în China antică iarna, iar pe plan mai larg Universul. Acest lucru este reflectat şi de corpul său: spatele este imaginea bolţii cereşti, iar burta imaginea pămîntului. Carapacea sa se utiliza în scopuri divine, căci era considerată a facilita înţelegerea fenomenelor cereşti şi terestre.

În ceea ce priveşte pasărea roşie, ea era „emblema" sudului, a soarelui. Ea este găsită frecvent în decorarea oglinzilor şi este plasată sub semnul fertilităţii. Brodată pe hainele suveranei, pasărea roşie era considerată egala dragonului.

Deci cam acesta ar fi sistemul tradiţional de la care s-a inspirat meşterul cufărului recent identificat. Dar ansamblul decorului reprezentat aici atestă importanţa cosmologiei în universul chinez cotidian. Apărută mai întîi ca o preocupare ştiinţifică, observarea astrelor a pus cu încetul bazele unei astronomii populare, care a avut o influenţă cu totul deosebită asupra gîndirii chineze şi pe care arta o ilustrează la perfecţie. În faţa abundenţei de bronzuri, oglinzi şi obiecte din epoci diferite care utilizau astfel de decoruri de inspiraţie cosmologică, ne dăm seama pînă la ce punct civilizaţia Chinei antice a ştiut să exprime aspiraţia omului de a cunoaşte „arhitectura" cerească în cele mai mici detalii ale sale.

**Doina-Ştefana SĂUCAN**

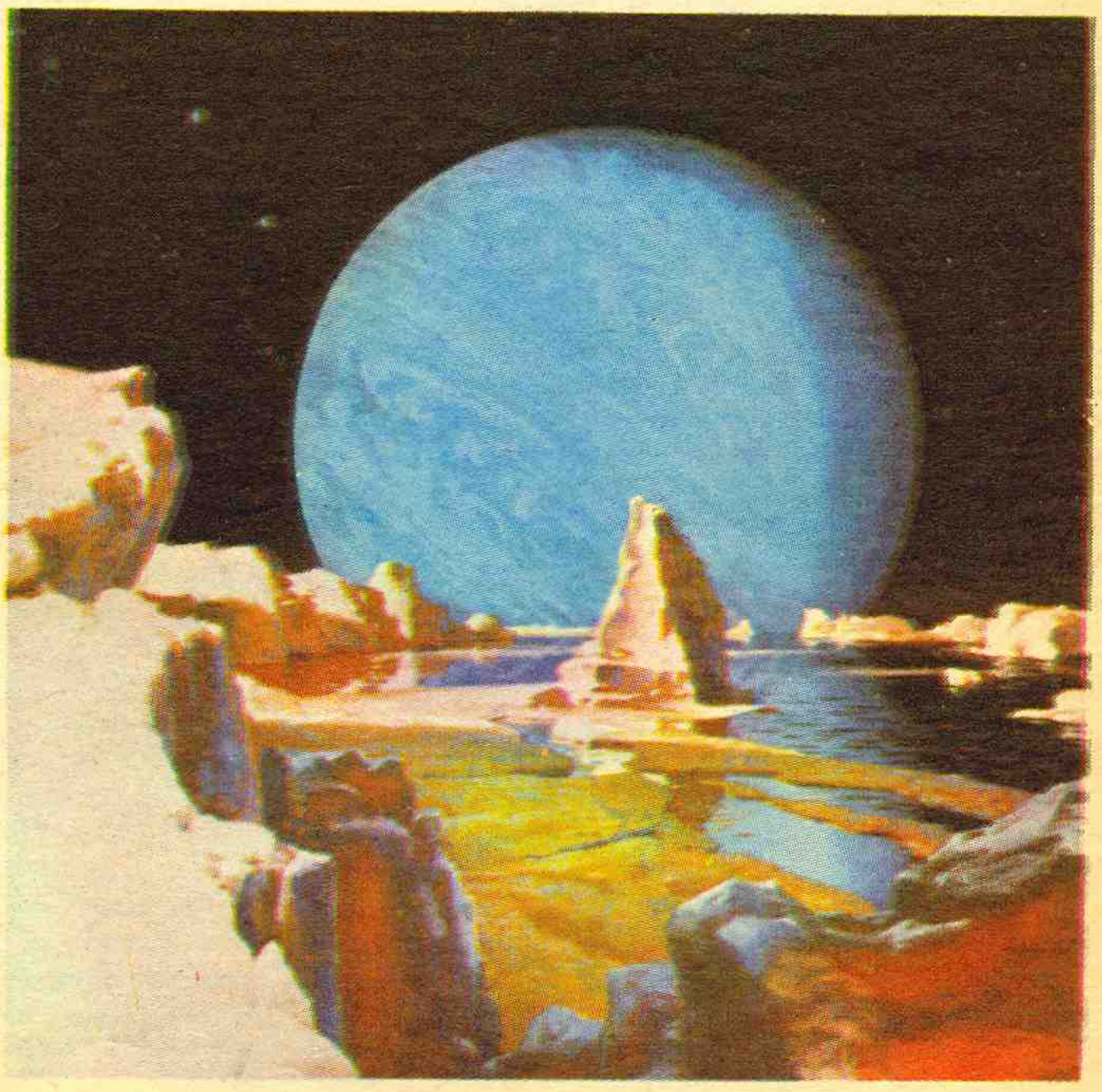
# MISIUNEA „VOYAGER": DUPĂ URANUS, NEPTUN!...

1

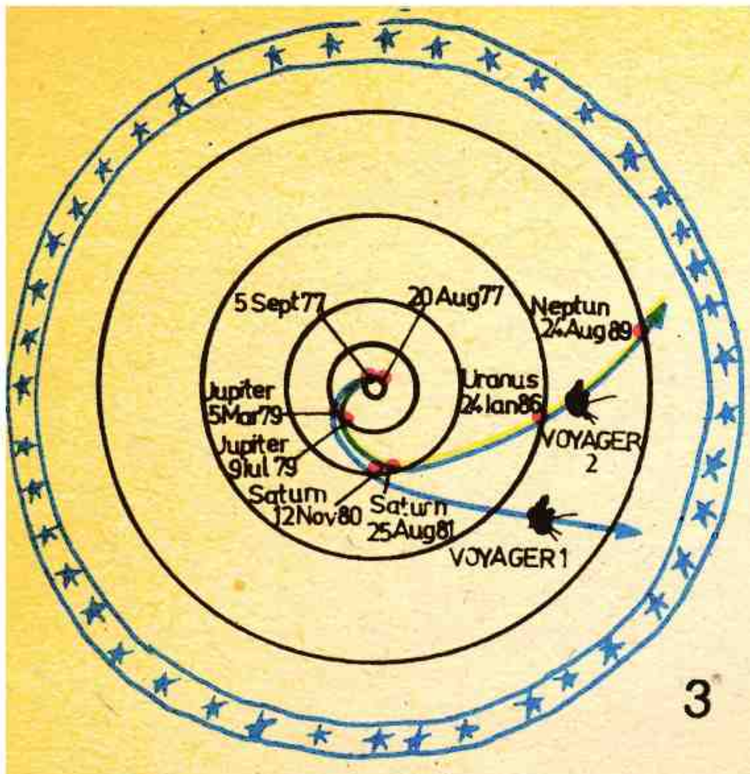
În septembrie 1976, într-unul din laboratoarele cunoscutului JPL (Jet Propulsion Laboratory) din Pasadena, dr. William Pickering, directorul instituției, prezenta în funcțiune una din componentele stației automate Viking, destinate încercării de a descoperi viață pe planeta Marte. După ce au fost expuse și unele dintre excepționalele — pe atunci — fotografii transmise de pe solul „planetei roșii", dr. Pickering a făcut cunoscute cîteva din programele de perspectivă ale JPL, „autorul" succeselor repurtate cu programele Ranger, Lunar Orbiter, Surveyor, Mariner și, evident, Viking. Peste nici un an, la 20 august 1977, avea să-și ia startul unul din cei mai „perseverenți" roboți concepuți de echipa dr. Pickering: Voyager-2. După 15 zile, la 5 septembrie, stația-soră Voyager-1 a pornit pe un traseu aproape similar, dar mai puțin complicat. Posibilitatea de a trimite o stație automată interplanetară care să survoleze toate cele patru planete gigantice ale sistemului solar (Jupiter, Saturn, Uranus și Neptun) într-un singur „mare turneu" apare o dată la... 175 de ani! Posedînd o fiabilitate de excepție, robotul spațial Voyager-2 a studiat Jupiter și minisistemul său planetar în vara anului 1979, a executat aceeași misiune în vara anului 1981 în preajma „planetei cu inele" și mulți sateliți (Saturn), iar în primăvara anului 1986 (mai precis în ianuarie-februarie 1986), a reușit să „smulgă" o parte din vălurile care ascundeau planeta Uranus. Inelele și sateliții acesteia din urmă l-au făcut pe prof. Edward Stone, șeful echipei de la centrul de dirijare a zborurilor din JPL, să exclame: „Este o călătorie nemaipomenită, care continuă spre Neptun, cel plin de mistere".

## O PLANETĂ DESCOPERITĂ ÎNTÎMPLĂTOR ȘI ALTA PRIN CALCUL!

Uranus a fost descoperită întîmplător, la 13 martie 1781, de astronomul Sir William Herschel în constelația Gemenii şi a fost confundată inițial cu o... cometă, deoarece în telescop imaginea sa se prezenta sub forma unui disc miniatural! Este drept că astronomul a urmărit „cometa" timp de mai multe săptămîni şi a încercat să-i determine orbita; cum, după cîteva luni, studiile au demonstrat existența unei orbite circulare, plasată dincolo de cea saturniană, concluzia nu a putut fi alta decît că a fost descoperită o nouă planetă! Apoi, timp de 200 de ani, i-au fost studiate orbita şi alte caracteristici, dar inelele lui Uranus au fost descoperite abia în 1977 (nici nu se putea altfel, acestea fiind foarte înguste şi foarte puțin strălucitoare).



2




3

Neptun, a patra mare planetă a sistemului solar, execută o revoluţie în... 165 de ani tereştri, este situată la aproximativ 5 miliarde km de Soare şi are un diametru ce depăşeşte 50 000 km. Cu mijloace optice, planeta poate fi observată sub un unghi aparent de 2 secunde de arc (deci aproape la limita de 1 secundă de arc a observabilităţii de pe Terra!) ca o minge bleu-verzuie. Informaţiile despre această planetă nu s-au îmbogăţit substanţial de aproape 150 de ani de cînd a fost descoperită. (Neptun nu a încheiat încă o revoluţie completă de cînd a fost descoperită!) De fapt, încă din 1840, independent unul de altul şi pornind de la perturbaţiile orbitei planetei Uranus, matematicienii John Couch Adams (Anglia) şi Urbain-Jean Joseph Le Verrier (Franţa) au calculat că aceste perturbaţii sînt provocate de prezenţa unei planete exterioare. Deşi era invizibilă cu ochiul liber, savanţii au calculat traiectoria noii planete cu suficientă precizie pentru ca astronomii să o descopere. Utilizînd calculele lui Adams, James Challis a observat noua planetă — care va primi denumirea Neptun — dar nu şi-a putut repeta şi verifica observaţiile, ea fiind situată într-o zonă prea luminoasă a galaxiei, unde chiar fotografiile luate cu telescoape moderne sînt greu exploatabile. Onoarea de a identifica planeta a revenit, la 23 septembrie 1846, astronomilor Johann Gotfried Galle şi asistentului său Heinrich Louis d'Arest, care au utilizat calculele lui Le Verrier şi... telescopul Observatorului din Berlin. Peste 17 zile, astronomul amator englez William Lassel a descoperit satelitul ei, Triton, unul dintre cele mai stranii corpuri cereşti din sistemul nostru solar...

## SIMILITUDINI MARI, DAR ŞI EVIDENTE DEOSEBIRI

Desigur, oamenii de ştiinţă nu au aşteptat roboţii astronautici pentru a explora marile planete, numeroase observaţii fiind efectuate cu ajutorul mijloacelor optice, radar etc. Astăzi se cunosc foarte multe date despre Uranus şi destule despre Neptun; totuşi, depărtările foarte mari de Pămînt nu permit niciodată obţinerea de detalii ale suprafeţelor planetare. (Chiar cea mai bună fotografie a lui Uranus, realizată cu un telescop cu oglinda de 0,9 m, ridicat la 27 000 m cu un balon, nu a permis evidenţierea detaliilor suprafeţei uraniene; cazul lui Neptun, şi mai depărtat, este similar.) Date interesante despre Uranus a adus, în 1979, staţia automată interplanetară Pioneer, iar în 1982, satelitul IUE a evidenţiat atît o emisie termică a planetei (ea radiază în domeniul radio şi IR), cît şi una reflectată, înregistrată în banda ultravioletă a spectrului. Emisia radio planetară demonstrează excesul în amoniac al atmosferei saturniene, iar cea termică existenţa unei surse interne de căldură care ar putea proveni din contracţia gravitaţională sau din faptul că în nucleul lui Uranus mai există dezintegrări radioactive.

Există unele similitudini, dar şi evidente deosebiri între Uranus şi Neptun, fosta şi actuala ţintă astronomică a staţiei automate Voyager-2. Astfel, ambele au nuclee dure, din roci în care predomină silicaţii şi metalele, atmosfere ce conţin carbon, azot şi oxigen, elemente cuprinse şi în materia din nucleele lor. Deşi au diametre comparabile, în timp ce masa planetei Uranus corespunde la 14,5 mase terestre, aceea a lui Neptun este de 17,22 ori mai mare decît a Pămîntului. Cea mai importantă deosebire rezultă dacă se compară direcţiile axelor planetare: Uranus arată Soarelui zona Polului Sud, iar planul celor cinci sateliţi ai săi coincide cu ecuatorul planetar; în schimb, axa neptuniană, la fel ca şi în cazul Terrei, are doar o uşoară înclinare de 28°. Astronomii apreciază că, spre deosebire de Uranus, care mai are doar foarte puţin din energia înmagazinată în timpul formării (sub formă de căldură în nucleu) şi unde lumina Soarelui nu atinge nici măcar intensitatea unui clar de Lună pe Pămînt, Neptun se pare că posedă încă excepţionale disponibilităţi...

Voyager — ale cărui date transmise în februarie 1986 i-au făcut pe astronomi să exclame: „...În interiorul lui Uranus se petrece ceva misterios..." — este programat să înregistreze fluxurile energetice provenite sau reflectate de Neptun, spre a permite construirea unui model al planetei, capabil să verifice ipotezele conform cărora aceasta emite cu 30% mai puţină energie decît recepţionează!

Voyager a arătat că suprafaţa planetei Uranus este supusă unor uragane avînd cca 350 km/oră, iar nucleul solid este mult mai amplu decît se estima, el constituind cam 2/3 din diametrul planetar, deci cu mult mai mult şi decît în cazul lui Neptun, al cărui nucleu pietros are aproximativ mărimea... Pămîntului! Considerînd, o dată cu informaţiile despre Uranus transmise de Voyager, că s-a descoperit „un nou model de planetă", astronomii au rămas stupefiaţi aflînd că atmosfera uraniană este compusă din 20% heliu, restul fiind în principal hidrogen!

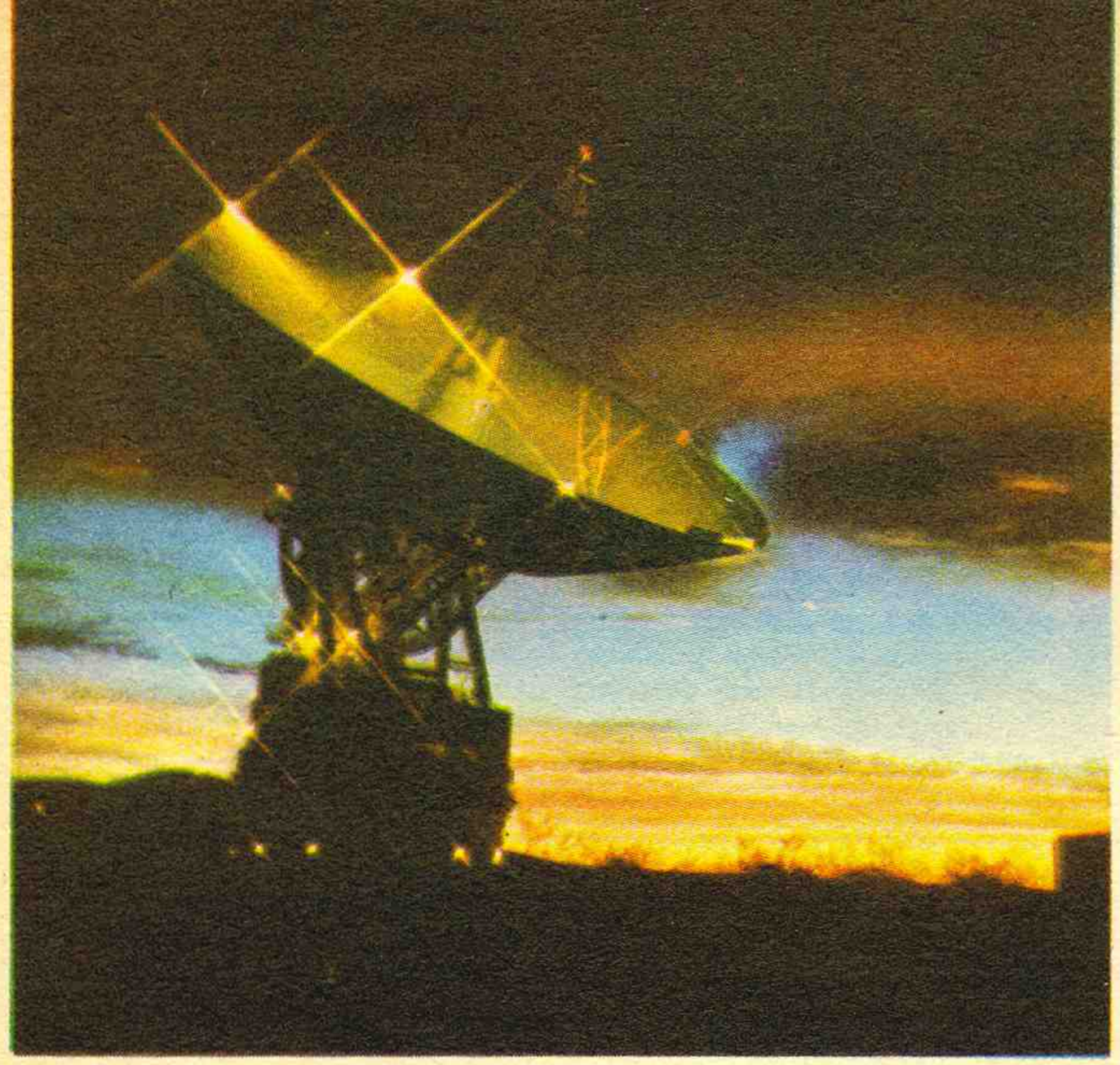
Şi Neptun se pare ca are atmosferă, şi încă una foarte densă care — absorbind radiaţia roşie — conferă planetei culoarea verde-albăstruie; adînc în atmosfera planetară există, probabil, straturi de nori formaţi din amoniac, precum şi straturi de hidrogen dispuse pînă la limita oceanelor de hidrogen lichid al căror fund este despărţit de nucleul solid printr-o relativ subţire manta de gheaţă. Măsurători efectuate în banda infraroşie a spectrului planetei Neptun au demonstrat o mare instabilitate climatică, chiar de la oră la oră, nu numai de la sezon la sezon (!), din mişcarea unor pete (probabil nori), estimîndu-se perioada de rotaţie a planetei la cca 18 ore...

Dacă în 1982 astronomul francez A. Dolfus, de la Observatorul Pic du Midi (Franţa), afirma că: „...globul lui Uranus este verde şi este înconjurat de 4 sateliţi"..., iată că acum Voyager a transmis fotografii care evidenţiază pe Oberon, Ariel şi Titania o activitate geologică, aproape vulcanică, iar pe satelitul Titania, cu diametrul de 1 600 km (survolat, la 26 ianuarie, la numai 365 000 km), o enormă fisură, lungă de 1 000 km şi lată de 100 km, rezultat probabil al unui impact cu un alt obiect cos-

1. Aşa ar apărea, ocupînd aproape tot orizontul unui observator instalat pe satelitul Umbriel, planeta Uranus, aflată la doar 245 000 km; în spaţiul dintre planetă şi Umbriel evoluează sateliţii Ariel (în centrul imaginii) şi Miranda.

2. Sloiuri de metan şi alte hidrocarburi înghetate plutesc pe oceanul de azot lichid care acoperă o mare parte din suprafaţa satelitului Triton, la orizontul căruia se profilează, imens, verde-albăstrui şi înghetat, enigmaticul Neptun (imagini desenate la JPL).

3. Traiectoriile staţiilor interplanetare automate Voyager-1 şi 2.



**Antena de 64 m diametru care primeşte semnalele de la Voyager.**

mic.

Pînă în 1981 se credea că planeta Neptun avea doar doi sateliţi: pe Triton şi Nereida; atunci a fost evidenţiat misteriosul satelit 1981 N. 1, despre care nu se ştie aproape nimic! Cu diametrul său de cca 700 km şi fiind la origine un asteroid captat, Nereida evoluează pe o orbită eliptică neobişnuită: la perigeu 1,28 milioane km, iar la apogeu 5,6 milioane! Triton este, probabil, cel mai ciudat satelit planetar din întregul sistem solar: are diametrul de cca 3 500 km (mai mare decît planeta Mercur), iar sensul de revoluţie este opus celui de rotaţie al planetei; o atmosferă de azot şi metan, de 10 ori mai puţin densă decît aceea terestră, „pluteşte" deasupra unui ocean de azot lichid în care se află un fel de sloiuri din metan îngheţat. Culoarea roşcată a satelitului ar putea proveni de la acţiunea fotochimică a radiaţiei solare asupra moleculelor organice, hidrocarbonate, din atmosfera satelitului; neobişnuita traiectorie parcursă de Triton — care este foarte apropiat de planetă (353/400 km) şi al cărui plan de rotaţie face un unghi de 20° cu cel ecuatorial planetar — este, probabil, responsabilă pentru variaţiile sezoniere (cu o durată de ...41 de ani!) de aici deoarece, prin expunerea timp de 82 de ani a cîte unui pol Soarelui, azotul, metanul, neonul şi argonul îngheţate se vaporizează şi, în final, se îndreaptă către polul opus, unde vor condensa puternic...

## VOYAGER: O CĂLĂTORIE DE 12 ANI PRIN COSMOS!

În timp ce Voyager-1 a depăşit aproape sigur limitele cunoscute astăzi ale sistemului solar, transportînd cu sine cel de-al doilea mesaj către alte civilizaţii (pe care dr. Carl Sagan l-a „impus" celor de la NASA), Voyager-2 a parcurs un periplu de o excepţională utilitate pe traseul marilor planete ale sistemului. După ce a localizat opt vulcani activi pe Io, numeroase cratere şi imensul bazin de 2 500 km diametru de la Calliste şi a dezvăluit lumile îngheţate ale celorlalţi sateliţi jupiterieni (Ganymede, Amalthea şi Europa), Voyager a entuziasmat astronomii, etalînd pe fotografiile unora dintre sateliţii saturnieni felurite forme de relief: lanţuri muntoase, impresionante defileuri şi văi... Ulterior, la începutul anului 1986, robotul planetar i-a intrigat pe specialişti, evidenţiind urme clare de vulcanism pe sateliţii lui Uranus; Voyager este chemat ca, peste puţini ani, să-l viziteze pe Neptun şi să „smulgă vălurile" de mister ale lui Triton, pe care-l va survola la numai 43 000 km. Există ipoteze contradictorii privind cauzele caracteristicilor traiectoriei lui Triton: spre exemplu, planeta Pluton (un fost satelit neptunian?!) ar fi perturbat şi „inversat" sensul de mişcare al lui Triton; Triton ar fi un fost asteroid captat de Neptun, ce are (sau, probabil, a avut...) o intensă activitate geologică. Dacă, aşa cum se presupune, Triton va sfîrşi prin a se apropia prea mult de Neptun, el va exploda datorită puternicei gravitaţii a planetei, astfel încît, deşi acum se apreciază că Neptun nu are inel, peste un mare număr de ani aceasta nu va mai corespunde realităţii. Poate atunci se va explica una din modalităţile de formare a inelelor proprii marilor planete: Jupiter, Uranus, Saturn... (Ocultaţia stelei SAO 186001 de către Neptun a pus în evidenţă, la 22 iulie 1984, „ceva" larg de 10—20 km, la cca 76 000 km de ecuatorul planetei, dar care nu era simetric şi nu prea semăna cu un inel; investigarea acestui fenomen rămîne în sarcina lui Voyager...)

Cînd, la 24 august 1986 (după 12 ani şi 4 zile de la lansare), sonda Voyager va survola Neptun şi micul său „sistem planetar", vor fi efectuate de cele 12 aparate ştiinţifice ale sale (magnetometre, fotopolarimetru cu telescop, spectrometru, radiometru, camere TV, detectoare de particule şi plasmă interplanetară etc.) numeroase experimente şi măsurători privind: determinarea rotaţiei, orientarea polilor, compoziţia atmosferei, valorile cîmpului magnetic, radioemisiunii, magnetosferei şi învelişurilor plasmatice ale planetei. De asemenea, vor fi cercetate emisiunile aurorale ale planetei, structura şi compoziţia planetară, existenţa inelelor şi a altor sateliţi, unii parametri ai sateliţilor neptunieni, în special Triton. Pentru acest satelit, în afara unor studii despre care s-a amintit anterior, se vor face fotografii şi experimente menite să demonstreze prezenţa azotului lichid la suprafaţa sa, a variaţiilor sezoniere şi a componenţei şi formei calotelor polare etc. Pe parcursul traseului lung de miliarde de kilometri prin spaţiu, aparatele de pe Voyager vor continua să măsoare parametrii vîntului solar, ai razelor cosmice de joasă energie, radioemisia Soarelui la mari distanţe ş.a.m.d.

Pentru a putea deveni beneficiarii acestor extrem de importante date ştiinţifice, atît la bordul staţiei cît şi, mai ales, la sol, au fost luate măsuri tehnice din cele mai perfecţionate, printre care stocarea datelor la bord în memorii de mare capacitate şi decodificări sofisticate la sol, după „spălarea" semnalelor de paraziţi, printr-o procesare adecvată. Se beneficiază, de asemenea, de reţeaua de antene de 34 m diametru din California, Spania şi Australia care, pentru recepţia din zona Neptun, vor fi mărite la 70 m (!), la captarea mesajelor colaborînd specialiştii de la Observatorul Naţional de Radioastronomie din S.U.A., precum şi alte foruri ştiinţifice din lume...

Conf. dr. ing.
Florin ZĂGĂNESCU

**Nepalul — țara anotimpurilor pe verticală. Himalaya — al treilea pol, ținutul zăpezilor și ghețurilor veșnice. Șerpașii — „tigrii zăpezilor". Fără ei cucerirea „giganților lumii" ar fi fost imposibilă. Nu de mult a sosit în țara noastră un șerpaș — A. K. Sherpa. El a venit în România pentru a studia ziaristica. S-a născut în zona Everestului, într-un sat de lîngă Namche Bazar, a studiat dreptul la Kathmandu și a participat la numeroase ascensiuni himalayene. Are 27 de ani. În 1985, cu ocazia A.I.T., a participat la prima expediție româno-nepaleză în Himalaya în calitate de colider al expediției. Pentru a afla lucruri noi despre Himalaya și misteriosul ei locuitor, Yeti, de la un șerpaș, i-am solicitat un interviu.**

# UN ȘERPAȘ ÎN ROMÂNIA

**-Ang Karma Sherpa, sînteţi primul şerpaş în România. Iubitorii muntelui din ţara noastră au citit şi cunosc multe lucruri impresionante despre Himalaya. Ce ne poate spune totuşi un şerpaş despre aceşti munţi?**

- Numele Himalaya, al celui mai înalt lanț muntos din lume, vine de la cuvintele sanscrite Him+ Aalaya, literar însemnînd „lăcașul zăpezilor". Deși nu există încă o explicație satisfăcătoare cu privire la originea Munților Himalaya, totuși mulți geologi cred că ei s-au format printr-o presiune violentă asupra scoarței Pămîntului, de-a lungul părții sudice a marelui podiș al Asiei Centrale, în cuaternar. Acoperă o suprafață de peste 2 500 km (1 500 mile) în lungime și 150–250 km în lățime, întinzîndu-se de la apele Indusului, în vest, la cele ale Brahmaputrei, în est, și traversînd China, Nepalul, Bhutanul, India și Pakistanul. Optmiarul Nanga Parbat (8 125 m) se înalță la vest, iar șaptemiarul Namcha Barwa (7 755 m) la est, ceea ce corespunde distanței între 73° și 95° longitudine estică. Toate cele 14 vîrfuri înalte de peste 8 000 m sînt situate în Himalaya, nouă dintre acestea parțial sau în întregime în Himalaya nepaleză, iar celelalte cinci în China și Pakistan. Sagarmata (8 848 m) (Everest), cel mai înalt dintre aceste 14 vîrfuri și, totodată, cel mai înalt din lume, este situat între Nepal și China, semnificînd un simbol al prieteniei și păcii.

Deși lumea vestică vede Himalaya doar ca un lanț al celor mai frumoși si mai înalți munți, unde numai puțini alpiniști curajoși se aventurează, nepalezii au o imagine diferită, care provine de la generațiile de strămoși din timpuri imemoriale. Pentru ei Himalaya este cea mai fantastică creație naturală în care văd o anumită putere pentru dezvoltarea lor spirituală. Nepalezii mai cred că Himalaya este lăcașul zeilor. Mulți nepalezi fac în fiecare an marșuri lungi și obositoare spre Himalaya pentru a-și purifica mintea de lăcomia materială și a-și cîștiga pacea interioară.

**- Ce înseamnă Himalaya pentru condiția umană, pentru performanța umană, pentru autodepășire?**

- Există diferite concepții și idei în această privință. Acestea depind de caracterul și mentalitatea fiecăruia. Pentru unii, în special alpiniști, Himalaya este un adevărat laborator în care ei își testează rezistența fizică și psihică, în luptă cu natura, spre performanța lor finală. Unii dintre ei reușesc să stabilească noi recorduri, dar alții rămîn pentru totdeauna acolo. Pentru alții, Himalaya este un loc retras, departe de lumea agitată, unde pot admira natura și pot găsi o oarecare inspirație pentru a se înțelege pe ei înșiși mai profund. Milerepa, un celebru poet tibetan, a petrecut multe zile în Himalaya și acolo a scris cele mai frumoase poeme.

În prezent tot mai mulți oameni vin în Himalaya pentru a se cățăra pe înălțimile ei, pentru trekking (excursii pînă la baza ghețarilor), plimbări în scopul desăvîrșirii fizice și spirituale. Este o tendință care se dezvoltă.

**- Care sînt tendințele viitoare ale alpinis-**

# UN ȘERPAȘ ÎN ROMÂNIA

**mului himalayan?**

– Cred că, mai mult sau mai puțin, modelul clasic al expedițiilor mari va continua încă, dar va lua o mai mare amploare alpinismul solitar sau în grupuri mici de cățărători care vor încerca stilul alpin de escaladă pe noi trasee cu grad de dificultate tehnică mare. Noile deprinderi de cățărare și noul echipament vor revoluționa alpinismul himalayan. Treptat, acesta poate lua o formă competitivă, similară altor sporturi, ceea ce ar fi un fenomen nou.

– **Ce ne puteți spune despre expedițiile științifice din Himalaya?**

– În ultimele decenii au fost întreprinse numeroase expediții științifice în Himalaya care, din cîte știu eu, au investigat în special trei domenii: medical, geologic și meteorologic. Cunosc mai puțin natura cercetărilor realizate în domeniul geologic și meteorologic, dar ce cunosc mai bine este faptul că numeroasele expediții medicale au efectuat în special cercetări asupra comportamentului și „răului" de altitudine (care este cauzat în principal de lipsa de oxigen). Simptomele răului de altitudine mare sînt (în funcție de intensitatea bolii): dureri foarte puternice de cap, oboseală și scăderea performanțelor fizice, tulburări de comportament etc.

– **Care este modul de viață al locuitorilor Himalayei?**

– Oamenii care locuiesc în Himalaya nepaleză sînt de origine tibetană. Tradițional, aparțin unor grupuri etnice diferite și vorbesc dialecte diverse. În principal ei se ocupă de agricultură, comerț cu Tibetul și turism.

– **Ce înseamnă „Sherpa" și ce este un „șerpaș"?**

– Sherpa, în realitate, desemnează un grup etnic himalayan. În prezent, datorită implicării lor masive în alpinismul local, nepalezii care fac ascensiuni cu alpiniștii străini sînt cunoscuți ca șerpași. Acesta este un cuvînt care a devenit popular datorită alpiniștilor din vest, care i-au menționat pe cățărătorii nepalezi, în general, alături de numele lor.

– **Cîte expediții se organizează anual în Himalaya și ce recorduri se cuceresc?**

– În ultimul an, în Nepal, au fost organizate 65 de expediții himalayene. Printre acestea, expedițiile româno-nepaleză și cea maghiară au fost prezente pentru prima dată aici. Peste șase expediții din Franța, Japonia, India, Coreea de Sud și Norvegia au „încercat" Everestul. Dick Bass, un milionar american în vîrstă de 56 de ani, a devenit cel mai în vîrstă om care a reușit să urce Everestul, doborînd vechiul record obținut cu o săptămînă înainte de către celebrul alpinist englez Chris Bonnington, de 52 de ani. Ambii au cucerit vîrful pe traseul clasic (fața sudică).

– **Ce ne puteți spune despre Yeti? Există?!**

– Cercetările științifice întreprinse pînă în prezent nu au reușit să constate existența reală a lui Yeti. Totuși cîteva expediții alpine au relatat că au descoperit pe zăpadă urme neobișnuite, presupuse a aparține labei lui Yeti. Deci, științific vorbind, existența lui Yeti este destul de incertă; totuși locuitorii Himalayei cred că el există, iar recent o ciobăniță susținea că Yeti i-a atacat iacii și chiar pe ea însăși. Ea și-a pierdut cunoștința cînd a atacat-o Yeti, iar cînd și-a revenit a descoperit că unul din iaci îi fusese ucis. În anumite locuri din unele zone ale satului, oamenilor le este teamă să umble singuri, crezînd că Yeti îi poate ataca. Localnicii cred că există un Yeti mascul și unul femelă; masculul este agresiv față de alte ființe masculine, iar femela, denumită „miti", este agresivă față de alte ființe feminine. Deși se relatează frecvent multe lucruri, el rămîne încă un mister.

– **Am admirat florile himalayene care, după furtunile de gheață și zăpadă, renășteau, înflorind sub ochii noștri, parcă mai frumoase ca oricînd. Cum este posibilă vegetația la marile altitudini?**

– Himalaya înaltă începe la o altitudine mai mare decît cea la care Alpii se sfîrșesc. Imaginea actuală despre Himalaya înseamnă stîncă, gheață zăpadă etc., locuri unde vegetația este foarte improbabilă. Trei niveluri distincte de altitudine diferențiază și caracterizează vegetația himalayană: pînă la 4 200 m – rhododendroni sub formă de arbori seculari uriași, brazi, mesteceni etc.; de la 4 200 la 5 000 m – arbuști (ienupăr, rhododendron sub formă de arbust, mușchi, licheni); peste 4 800 m, pînă la limita zăpezii și ghețurilor veșnice, vegetația este tot mai săracă. Între 4 000 și 5 000 m altitudine numai anumite varietăți și specii rare de flori pot fi întîlnite: primulele, Leontopodium alpinum (regina florilor), Saxifraga. Cimbrișori de munte înfloriți au fost găsiți pînă aproape de 6 000 m altitudine. În ceea ce privește vremea, iarna este de obicei senin, exceptînd perioadele de ninsoare. Cînd nu bate vîntul, temperatura poate coborî în nopțile reci pînă la –25° și chiar –35° C la altitudinea de 5 500–6 000 m. Peste 6 000 m altitudine domină vînturile foarte puternice din decembrie pînă în martie. Zăpada este adusă de muson în timpul verii (mai–septembrie) la marile altitudini. Primăvara și toamna vremea este stabilă, fără temperaturi extreme, deși din cînd în cînd se produc furtuni de zăpadă.

– **Cum vi se par munții noștri?**

– Carpații îmi dau sentimentul că nu am părăsit în întregime Himalaya. România este o țară minunată.

**Interviu realizat de Pavel MUREȘAN,**
*membru al expediției româno-nepaleze în Himalaya*

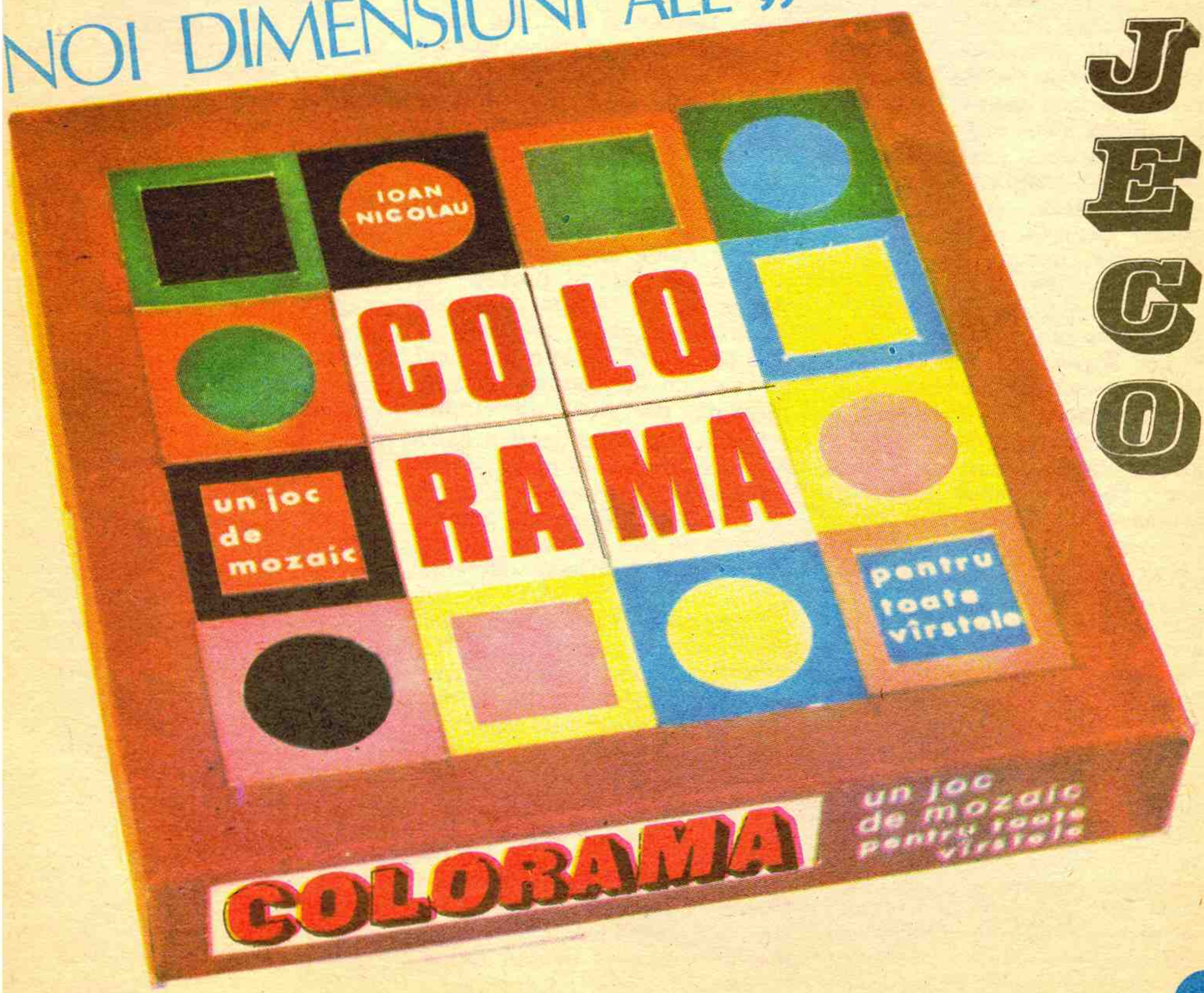
# JOCURI EDUCATIVE JOCURI COLECTIVE JECO

La peste trei ani de la lansarea ei, „campania" JECO (Jocuri Educative-Colective) a RECOOP-CENTROCOOP este o prezență plină de personalitate în comerțul nostru și devine din ce în ce mai mult o prezență notabilă în casele noastre. Susțin această afirmație numărul neobișnuit de mare - peste 200 - de jocuri logice lansate pe piață în acest cadru, magazinele special amenajate pentru desfacerea de jocuri și jucării (în București există de mai mult timp asemenea magazine - continuu frecventate de cumpărători -, iar de curînd conducerea CENTROCOOP a decis organizarea unor magazine asemănătoare în toate județele din țară), în sfîrșit, jocurile noi, interesante, moderne, îngrijit proiectate și realizate. Ajunge să amintim cele trei „mari" - **Scrabble, GO** și **Turism** -, cu vînzări care au trecut de mult de suta de mii de exemplare fiecare, pentru a ne da seama de succesul, importanța și amploarea „campaniei" JECO. (Există deja trei tipuri de **Scrabble** în magazinele CENTROCOOP, iar de curînd se găsește la dispoziția celor interesați și un nou joc de GO, de dimensiuni standard. Ca să nu mai vorbim de cartea „Inițiere în GO", a cărei a doua ediție este deja în curs de epuizare.)

Am scos în evidență cele trei jocuri anterioare pentru că ele fac figură aparte și ca jocuri în sine, primele două fiind adevărate sporturi ale minții, cu teorie aferentă, cercuri, campionate, rubrici în reviste. Asta nu înseamnă că ele sînt singurele jocuri RECOOP care au cunoscut desfaceri de sute de mii de exemplare. „Jocul proverbelor" (din colecția **Cartea-joc**) a depășit de cîteva ori această sumă. **Pentamino, Flex,** jocurile de permutare (cuburi și cubulețe, cilindri și... - care o fi diminutivul de la „cilindru"? - pe care se mișcă bile și jetoane de diferite forme) cunosc și ele desfaceri impresionante.

Bineînțeles, în fața unui asemenea succes și cunoscînd valoarea educativă a jocurilor logice, CENTROCOOP, producător al vremurilor sale, nu putea să se oprească și nu s-a oprit la acest nivel, al producerii propriu-zise de jocuri (și jucării) și atît. Trei ani înseamnă deja o tradiție, iar o tradiție se cere în același timp onorată și continuu depășită. Onorată mai ales prin continuă depășire. Prin profesionalizare din toate punctele de vedere, de la concepția jocurilor la design, realizare și desfacere,

## NOI DIMENSIUNI ALE „CAMPANIEI" JECO



prin idei noi, prin conturarea unor direcţii de acţiune de mare efect (educativ şi comercial în acelaşi timp).

Las deoparte ideea seriei de **Cărţi-joc** („Jocul proverbelor" a fost prima apariţie, urmează în curînd TANGRAM), las deoparte **Flex**-ul, de care am mai vorbit (cu tabla flexată în patru pentru a face jocul uşor portabil). Reţin ideea seturilor de jocuri, pe aceeaşi tablă şi cu aceleaşi piese, cum este mai-sus-amintitul **Flex,** sau de genul „Cinci jocuri în plic" (jocuri de tip solitar, unele destul de dificile). Reţin, de asemenea, seria de jocuri spaţiale, mai puţin reprezentate pînă acum, nu numai la noi, **Moara spaţială** (în două variante, 3x3x3 şi 4x4x4), **Labirintul spaţial** etc. Remarcabilă este şi iniţiativa producerii unor jocuri, ca să spun aşa, „exotice", **Shogi** şi **Şahul junglei** în primul rînd, ambele fiind jocuri de mare profunzime şi de mare răspîndire pe alte meridiane. (**Shogi** – şahul japonez – cunoaşte în Japonia o popularitate similară celei pe care o cunoaşte la noi şahul obişnuit. De altfel, cele două jocuri seamănă ca tip de „bătălie" între două „armate" cu o ierarhie de tip feudal. Există însă o serie de diferenţe care dau o complexitate mult sporită **Shogi**-ului: tabla este de dimensiuni 9x9, piesele adverse capturate pot fi introduse în armata proprie, transformarea se face pe ultimele trei linii ale tablei etc.)

O adevărată dimensiune nouă a campaniei JECO o constituie însă atenţia acordată unor categorii speciale de clienţi, unor vîrste mai puţin (sau deloc) „răsfăţate" pînă acum de producătorii de jocuri şi jucării. În afara şahului, tablelor şi ţintarului tradiţional, pînă acum cîţiva ani nu prea existau jocuri pentru oameni mari. **GO, Scrabble** şi **Turism** sînt în primul rînd jocuri pentru adulţi (ceea ce nu înseamnă că nu pot şi nu sînt efectiv jucate cu fervoare şi de copiii peste, să zicem, 8 ani). La fel sînt multe alte jocuri recent lansate pe piaţă şi probabil că aici ar trebui căutată principala cheie a succesului lor: sînt jocuri pentru adulţi, în primul rînd în sine, ca desfăşurare şi complexitate, dar şi ca prezentare.

Există însă la antipod o categorie de vîrstă care părea şi mai nedreptăţită: preşcolarii. În afară de zornăitori de plastic, cuburi, căţeluşi pe roţi şi alte asemenea jucării pure (subliniez diferenţa dintre joc şi jucărie), ei nu aveau nimic altceva la dispoziţie. De cîtăva vreme, CENTROCOOP a iniţiat însă o colaborare susţinută cu factorii de răspundere din Ministerul Educaţiei şi Învăţămîntului şi din Ministerul Sănătăţii pentru umplerea acestui gol. Un moment important al acestei colaborări a fost expoziţia de jocuri şi jucării organizată la începutul acestui an şi la care, pe lîngă cadrele de resort din cele două ministere interesate, au fost invitaţi numeroşi directori de şcoli, de grădiniţe şi creşe din Capitală.

Urmarea acestei colaborări a fost un program de jocuri pentru preşcolari, jocuri pentru copiii pînă la 3 ani, pentru cei între 3 şi 7 ani, jocuri cu funcţii educative şi formative precise, cu o valoare pedagogică bine conturată. Iar rezultatele concrete au început deja să se arate. Iată două exemple (ambele s-au bucurat atît de o bună primire din partea publicului, cît şi de aprecieri elogioase din partea educatorilor – a se vedea, de pildă, prezentările făcute în **Tribuna şcolii** din 19 octombrie 1985, respectiv din 15 martie 1986): „Ne jucăm cu creioane colorate" şi „Ce ştii despre...". Prima lucrare (autor prof. Ion Pîrvan) este o colecţie de 48 de modele de semne grafice, ordonate de la simplu la complex, de la mare la mic, ajungînd la dimensiunea literelor pe care le scriu şcolarii de clasa I şi prin intermediul cărora copiii de grădiniţă, sub îndrumarea educatoarei sau a părinţilor, se pot pregăti temeinic pentru scrierea propriu-zisă. A doua lucrare este un joc pentru cunoaşterea profesiilor şi se adresează copiilor între 4 şi 7 ani. Autorul – Camelia Pătruţ, inspector de specialitate la Inspectoratul şcolar judeţean Gorj – prezintă, pe planşe frumos concepute, cincisprezece profesii (minerul, constructorul, petrolistul, electricianul, tîmplarul, şoferul, aviatorul, marinarul, mecanicul de

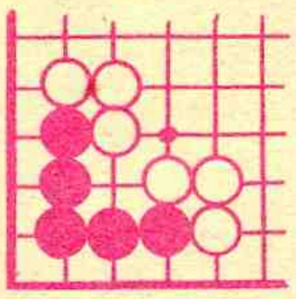
căi ferate, tractoristul, zootehnicianul, brutarul, poştaşul, ţesătoarea şi miliţianul), precum şi 170 de imagini legate de aceste profesii. Jocul poate folosi atît educatoarelor, cît şi învăţătorilor în activităţile specifice clasei I (dezvoltarea vorbirii, cunoaşterea mediului, educaţie moral-politică etc.). Două titluri deja de succes şi cărora li se poate prevedea o îndelungată şi fructuoasă „carieră". Aviz grădiniţelor, aviz părinţilor!

Ce se mai găseşte în magazinele JECO, ce ne mai pregăteşte RECOOP-CENTROCOOP? Spaţiul nu ne permite să menţionăm tot ce ne relatează tov. dr. Gh. Feţeanu, directorul RECOOP. În concluzie se poate spune: jocuri multe şi, cu certitudine, interesante. Un recent catalog al jocurilor şi jucăriilor în curs de livrare pe anul 1986 conţine nu mai puţin de 337 de poziţii. Reţinem trei titluri noi, trei jocuri competitive poligrafiate: **Intersect, Cromatic** şi **Impas;** semnalăm, de asemenea, **Colorama,** creaţie a designerului I. Nicolau, cărţile „Mihaela are probleme", desenată cu verva-i cunoscută de Nell Cobar, şi „101 de probleme şi jocuri geometrice distractive" (probleme cu chibrituri, de decupare, de asamblare etc.); cele două volume „Zoocarnaval", semnate de Dumitru Duţă şi cu scenete scrise de Mariana Ioan, de la Teatrul „Ion Creangă", conţinînd desene prin decuparea cărora copiii îşi pot confecţiona expresive măşti de animale; „Ce imagine urmează?" (cu scene din viaţa de familie) şi aşa mai departe. Este de subliniat atenţia egală acordată atît clienţilor maturi (jocuri competitive, cu subtilităţi strategico-tactice), cît şi celor foarte mici (nu e nevoie să mai remarcăm atractivitatea şi valenţele educative ale ultimelor lucrări amintite mai sus).

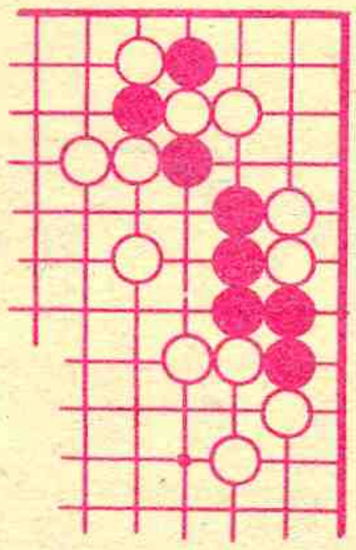
Şi urmează să se facă un pas înainte şi în domeniul – descoperit încă, dar de mare viitor – al jocurilor electronice.

Pe scurt, emblema JECO are deja o tradiţie pe care şi-o onorează prin tot ceea ce apare nou în magazine. Depăşind-o continuu. Autodepăşindu-se.

În încheiere, un anunţ care-i va bucura pe amatorii de GO: la începutul toamnei va apărea o culegere de probleme de profil, intitulată chiar „250 de probleme de GO" („culegător" – subsemnatul). Probleme mai uşoare, probleme mai grele (unele considerate de nivel dan), utile, sper, celor care doresc să se perfecţioneze în GO. O carte pentru cei care au trecut, în principiu, de „Iniţiere în GO" şi care va suplini, cel puţin pentru moment, lipsa unui manual de GO pentru avansaţi. Iată, în avanpremieră, două probleme din această lucrare, prima mai simplă, a doua mai dificilă (dia 1, dia 2): în amîndouă negrul joacă şi supravieţuieşte. Răspunsurile vor putea fi găsite în cartea anunţată (problemele au numerele 105, respectiv 247).



DIA 1



DIA 2

JOCURI EDUCATIVE
JECO
JOCURI COLECTIVE

● *Toate jocurile realizate de RECOOP pot fi cumpărate din magazinele cooperativelor de producţie, achiziţii şi desfacere a mărfurilor din ţară.*

● *În Capitală, CENTROCOOP a deschis mai multe magazine specializate în vînzarea jocurilor logice: Bd. Republicii nr. 80A, Calea Moşilor nr. 135, Str. 13 Decembrie nr. 26, Str. Chiristigii nr. 4–6, un micromagazin în holul Teatrului de copii „Ion Creangă". Tot în Capitală aceste jocuri se mai pot procura de la magazinele „Coop" din Str. Brezoianu nr. 29 şi Bd. Titulescu nr. 92, Calea Victoriei nr. 16–18 (magazinul „Expoart" din pasaj).*

● *La cerere, jocurile pot fi expediate prin „Comerţul prin coletărie", Universalcoop, Str. Sergent Nuţu Ion nr. 8–12, sector 5, cod 76 324 Bucureşti (comanda minimă 100 de lei).* ●

**Dr. Gheorghe PĂUN**

# idei titu

Întreprinderea de Aparataj Electric de Instalații Titu a cunoscut, în decursul anilor, o dinamică remarcabilă a producției și, implicit, a productivității muncii, fiind astăzi o firmă apreciată atît în țară, cît și în străinătate. Parteneri din țări ca R.S. Cehoslovacă, R.P. Ungară, Egipt, Siria, Libia, Maroc, Pakistan, din R.F. Germania, Italia, Anglia, S.U.A. solicită din ce în ce mai mult produsele ce poartă prestigioasa marcă I.A.E.I.-Titu. Toate aceste succese se datorează efortu-rilor depuse de colectivul de proiectare din întreprindere, îndeosebi în direcția perfecționării tehnico-funcționale a produselor.

Pentru beneficiari am selectat cîteva dintre realizările mai de seamă ale Întreprinderii de Aparataj Electric de Instalații Titu:

- **Prizele de panou, fișe, cuple industriale IP 54, de 16 A și 32 A,** care sînt asimilate de întreprindere și se livrează în mod curent. Prizele de 16 A și 32 A se execută cu număr de contacte diferit (3, 4, 5), dar și la tensiuni diverse (42 V, 110 V, 220 V, 380 V și 500 V). Consumul redus de material și performanțele ridicate fac ca aceste produse să fie competitive pe plan extern, fiind exportate în U.R.S.S., R.P. Ungară, R.S. Cehoslovacă.

I.A.E.I.-Titu are în curs de asimilare aceeași gamă de **prize de panou, fișe și cuple industriale cu grad de protecție IP 65.** De asemenea, de curînd s-a omologat **priza de 32 A execuție naval** și se va asimila și cea de 63 A.

Pe planșetele proiectanților se află în fază de proiectare **priza de 125 A,** urmînd ca în viitorul apropiat să fie proiectată și cea **de 200 A.**

Pentru informații suplimentare vă rugăm să vă adresați la I.A.E.I.-Titu, Str. Gării nr. 79, jud. Dîmbovița, telefon: (90)14 79 55. ●

# TEHNOLOGII MODERNE, PRODUSE DE CALITATE

## FIȘE, CUPLE ȘI PRIZE INDUSTRIALE

| Curent | Nr. contacte | Tensiune | Cod | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Fișă | Cuplă | Priză |
| 16 A | 3 | 42 V | 733 F | 733 P | 734 |
| | | 110—130 V | 735 F | 735 P | 736 |
| | | 220—240 V | 737 F | 737 P | 738 |
| | | 380 V | 739 F | 739 P | 740 |
| | 4 | 110—130 V | 741 F | 741 P | 742 |
| | | 220—240 V | 724 F | 724 P | 729 |
| | | 380 V | 703 F | 703 P | 728 |
| | | 500 V | 743 F | 743 P | 744 |
| | 5 | 110—130 V | 745 F | 745 P | 746 |
| | | 220—240 V | 747 F | 747 P | 748 |
| | | 380 V | 749 F | 749 P | 750 |
| 32 A | 3 | 42 V | 775 F | 775 P | 776 |
| | | 110—130 V | 777 F | 777 P | 778 |
| | | 220—240 V | 779 F | 779 P | 802 |
| | | 380 V | 803 F | 803 P | 809 |
| | 4 | 110—130 V | 810 F | 810 P | 811 |
| | | 220—240 V | 725 F | 725 P | 731 |
| | | 380 V | 704 F | 704 P | 730 |
| | | 500 V | 814 F | 814 P | 823 |
| | 5 | 110—130 V | 889 F | 889 P | 698 |
| | | 220—240 V | 699 F | 699 P | 700 |
| | | 380 V | 639 F | 639 P | 640 |

## *Produse de înaltă tehnicitate la Întreprinderea*

# INDEPENDENȚA—SIBIU

În urmă cu peste 100 de ani, întreprinderea producea doar mașini textile destinate micilor gospodării țărănești. După actul naționalizării, întreprinderea cunoaște o dezvoltare rapidă. „INDEPENDENȚA"-Sibiu dispune azi de secții de producție echipate cu mașini-unelte moderne, cu comandă-program și afișaj de cote, care asigură un înalt grad de precizie și automatizare. În prezent, produce utilaje și instalații pentru cele mai importante ramuri ale economiei noastre naționale.

Programul de fabricație al întreprinderii sibiene cuprinde:

● **Mașini** și **unelte pneumatice** pentru industria minieră, industria constructoare de mașini, turnătorii, cariere de piatră etc.

● **Lanțuri cu role** de toate tipurile și dimensiunile, pentru utilajele petroliere și mașinile agricole.

● **Utilaje complexe** pentru industria siderurgică și metalurgică, pentru industria chimică, alimentară, a materialelor de construcții și refractare, a hîrtiei și celulozei, energetică, precum și **recipiente** de diferite tipuri și dimensiuni, executate după proiecte proprii sau ale beneficiarilor.

● **Cuptoare** și **linii de tratament termic** primar și secundar, **cuptoare de topit metal,** încălzite electric sau cu gaze, precum și **utilaje pentru turnătorii,** pentru formare, miezuire etc.

Înscriindu-se pe scara asimilării unor produse cu înalți parametri tehnici, Întreprinderea „INDEPENDENȚA"-Sibiu execută în prezent și **echipamente nucleare** pentru centralele atomoelectrice.

Dintre realizările de excepție ale întregului colectiv

din Întreprinderea „INDEPENDENȚA"-Sibiu semnalăm:

● **Cuptor de tratament termic în vid al oțelurilor rapide și înalt aliate;** utilajul este complet mecanizat și automatizat, fiind destinat, în special, industriei aeronautice și de componente necesare centralelor termonucleare.

*Caracteristici tehnice:*

Temperatura maximă în camera de lucru ..... 1 300°C
Dimensiunile șarjei ... 450 x 600 x 300 mm
Greutatea șarjei ..... 125 kg
Gradul de vid în camera răcire și bazin ..... max. $10^{-1}$ mbar
Presiunea de răcire în gaz ... 500—1 000 mbar
Temperatura uleiului de călire ..... 60—80°C

● **Cuptor cu inducție pentru topit fontă**

*Caracteristici tehnice:*

Capacitatea ..... 20 t
Puterea instalată ..... 4 000 kW c.a, 50 Hz
Puterea de alimentare ..... 5 000 kVA
Factorul de putere ... cos ∅ ... 0,95
Masa totală ..... 94 000 kg

● **Foarfecă de divizare benzi**

*Caracteristicile materialului tăiat:*

Oțel carbon ..... $\sigma r = 65$ daN/mm
Grosimea ..... 0,2 ÷ 1 mm
Lățimea ... 600 ÷ 1 250 mm
Lungimea de tăiere ..... 498 ÷ 1 523 mm
Viteza maximă de tăiere ..... 250 m/min
Puterea motor ... 110 kW c.c.

**Pentru informații suplimentare privind produsele de calitate ale întreprinderii, precum și posibilitățile de livrare, apelați la: Întreprinderea „INDEPENDENȚA"-Sibiu, strada Karl Marx nr. 33, jud. Sibiu, telefon (924) 34 100**

# Întreprinderea de aparate electronice de măsură și industriale

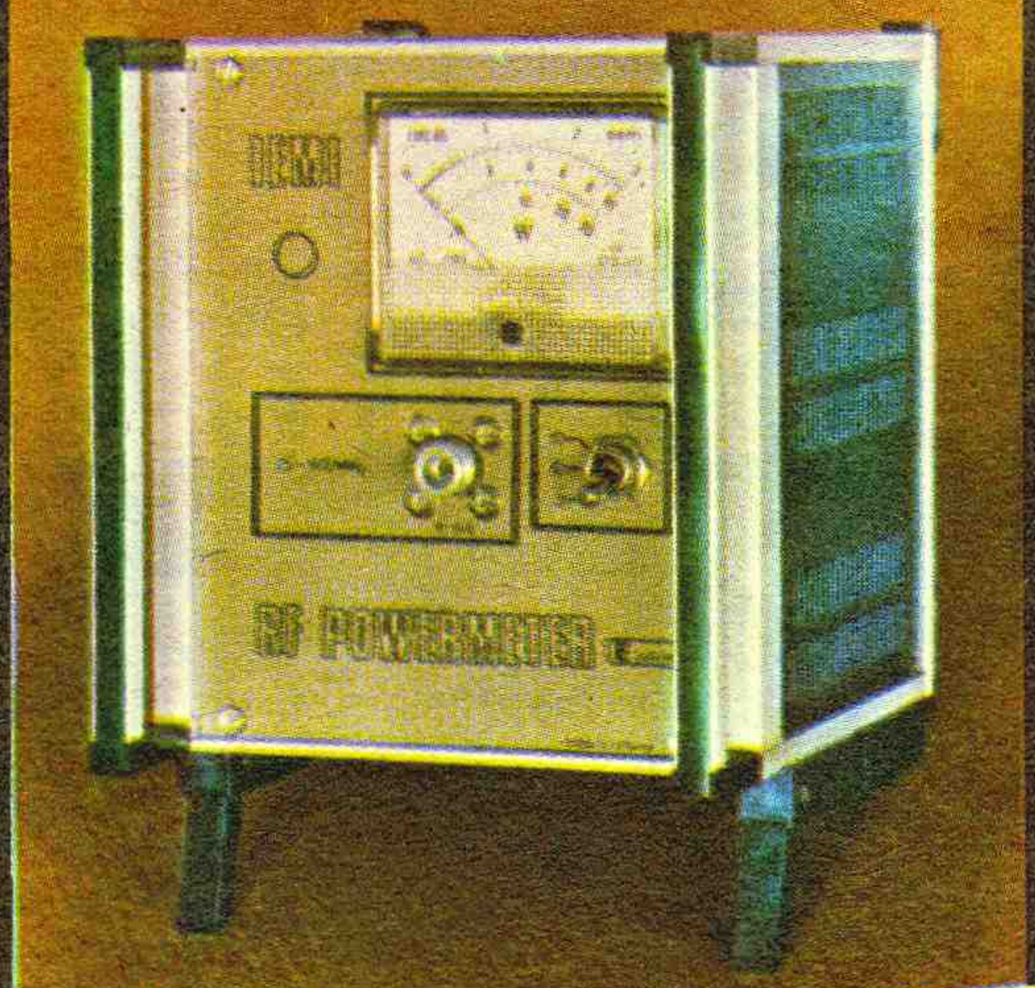
Expresie a modernizării continue a economiei naționale, întreprinderea proiectează și produce o gamă variată de aparate destinate radiocomunicațiilor profesionale, aparate de măsură și control, echipamente de testare automată, realizate prin tehnologii moderne ce asigură standarde calitative de înalt nivel.

Muncitorii, tehnicienii, proiectanții și specialiștii acestui harnic colectiv sînt autorii unei variate game de produse dintre care unele vor intra în curînd în procesul de producție. Printre acestea se cuvin menționate:

- **Testorul funcțional** și identificator de circuite integrate digitale, TIC — Junior, destinat atît atelierelor de proiectare și centrelor de depanare, cît și secțiilor de producție.
- **Testoarele funcționale dinamice, portabile,** pe bază de microprocesoare-microtest 8080 și 80, utilizabile atît în producție la testarea finala a aparatelor și plachetelor, cît și în activitatea de service. Ele sînt aparate usor de utilizat, care asigura cheltuieli reduse de producție și întreținere.
- **Multimetrele cu analizor de semnătură** SAM—OR, destinate depanării aparaturii digitale complexe.
- **Sistemul de măsură tensometric asistat de calculator** — TAC — utilizat pentru măsurari tensometrice în maximum 100 de puncte, la cîntariri automate, determinarea solicitărilor în structuri, determinarea forțelor și a cuplurilor.

În domeniul radiocomunicațiilor profesionale, întreprinderea produce o gama variata de radiotelefoane fixe

**almanah 1987**





mobile și portabile, în 4 game de frecvență. În curînd va fi abordată și cea de-a 5-a, cuprinsă între 30 și 470 MHz, cu utilizări în rețele simplex, semiduplex și duplex, cu sau fără apel selectiv. Varietatea largă de accesorii oferite în acest domeniu permite proiectarea și realizarea unor rețele de radiocomunicații pentru cele mai variate sfere de activitate economică, asigurînd atît operativitate și eficiență în luarea deciziilor în procesul de producție, cît și posibilitatea urmăririi de la distanță a unor procese de producție automatizate.

Întreprinderea produce de asemenea o gamă variată de aparate electronice de măsurat mărimi electrice și neelectrice, între care sînt de semnalat:

- **Osciloscoapele** destinate măsurării și vizualizării semnalelor electrice, lucrînd în banda de frecvență de 10—100 MHz, cu memorie analogică sau digitală.
- **Frecvențmetre, multimetre** numerice portabile, **voltmetre** numerice și de panou, **punți de măsură, wattmetre, multimetre, distorsiometre,** destinate măsurării curenților, rezistențelor, puterilor, frecvențelor.
- **Generatoare de semnal** de joasă și înaltă frecvența, acoperind o gamă de frecvențe de pînă la 250 MHz, precum și **generatoare de impulsuri.**

Pentru măsurarea statică și dinamică a mărimilor neelectrice — forțe, cupluri, presiuni, deformații etc. — se asigură sistemul tensometric N 2300 cu 1 ÷ 6 canale care, prin cele 18 combinații de module, permite utilizatorului folosirea acestei aparaturi în cele mai variate domenii de activitate.

•

**Pentru întreprinderile din țară, comenzile se pot adresa direct la I.E.M.I. — Șos Fabrica de Glucoză nr. 9—11, sector 2, București, telefon 88 40 70, telex 10 467 IEMI București.**

**Pentru beneficiarii externi, I.E.M.I. este reprezentată de ICE „Electronum" — Bd. Magheru nr. 28—30, sector 1, București, telex 11 547 — Elnum.**

# radioreceptoare portabile

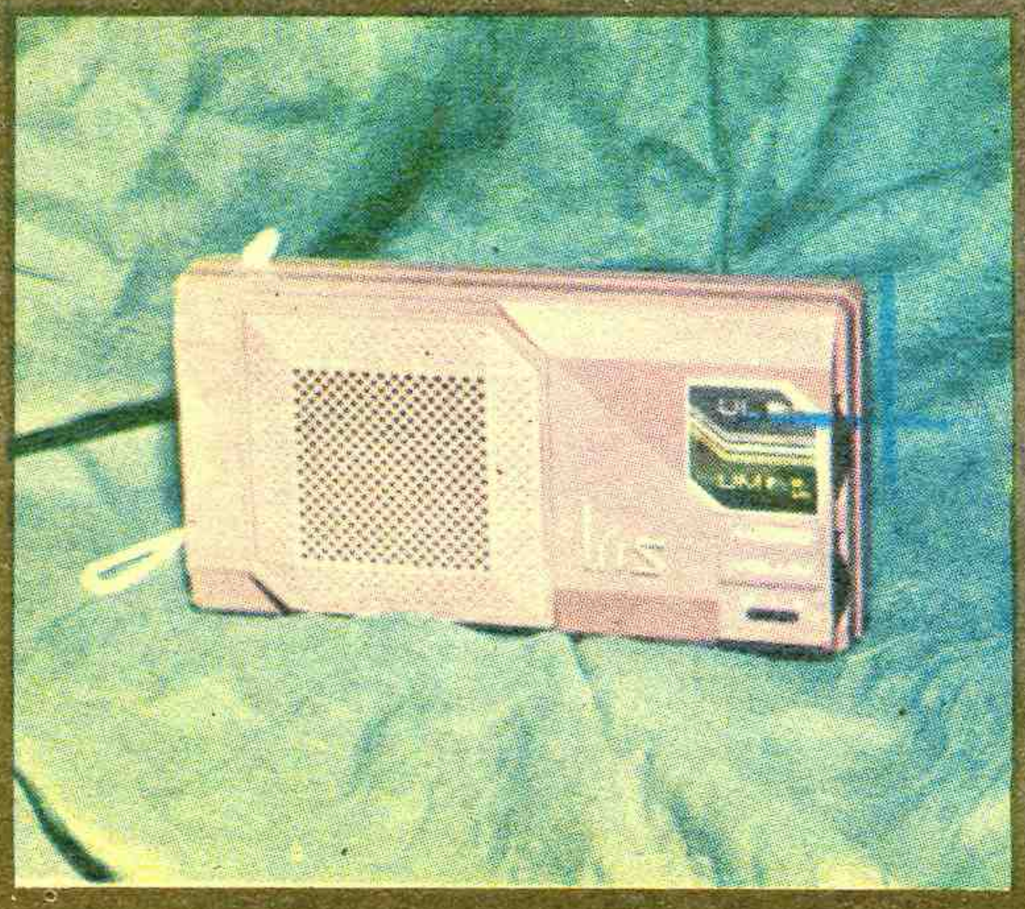
Pentru a nu fi singuri şi pentru a vă face excursia sau concediul mai plăcute este suficient să aveţi un radioreceptor portabil, de calitate, de la care puteţi audia oricînd şi oriunde diverse ştiri, reportaje, informaţii ştiinţifice, transmisii sportive, muzică etc.

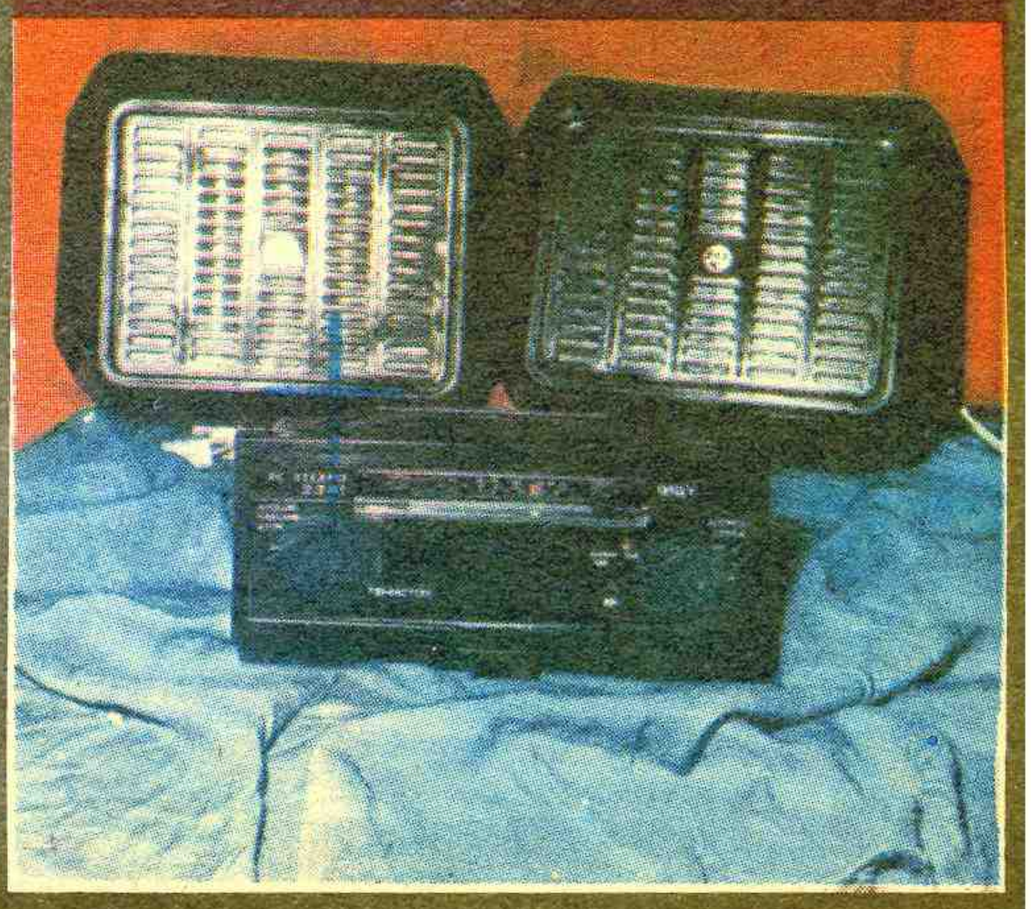
Avînd un design modern, cu performanţe tehnice înalte, fiind uşoare şi accesibile, economice din punct de vedere al alimentării (cu baterii sau la reţea), radioreceptoarele portabile întrunesc toate calităţile pentru a fi utile în casă sau în drumeţii.

Radioreceptoarele portabile pot fi procurate din toate magazinele de specialitate din ţară. Comerţul de stat asigură, prin raioanele de profil, o gamă variată.

| Denumirea aparatului | Gama de unde | Preţ |
|---|---|---|
| SOLO — 100 | 2 | 375 lei |
| SOLO — 300 | 3 | 685 lei |
| SOLO — 500 | 4 | 885 lei |
| GAMMA | 1 | 341 lei |
| DERBY | 2 | 450 lei |
| SONG | 2 | 610 lei |
| TOP | 1 | 345 lei |
| DUO-RS — 1210 | 2 | 600 lei |
| GLORIA | 5 | 1 382 lei |
| IRIS | 2 | 375 lei |

**Posesorii de autoturisme pot folosi radiocasetofonul RALY — 4 140 lei, casetofonul CORINA — 2 150 lei sau radioreceptorul LIRA, cu 3 lungimi de undă — 1 330 lei, aparate ce pot fi cuplate uşor la reţeaua electrică de bord a maşinilor.**





## Farmecul vechilor automobile

Surprinși de atenția și admirația manifestate față de vechile automobile MORGAN, un grup de tehnicieni întreprinzători au început fabricarea modelului 1909 la 77 de ani după aceea. Compania producătoare se numește tot MORGAN și respectă „ad litteram" toate caracteristicile tehnice ce au făcut automobilul celebru.

Pe un șasiu solid din oțel se montează nervurile de lemn și se acoperă cu placaj în cazul variantei cu caroserie din lemn, aceasta fiind una din cele 24 de opțiuni posibile. Canapelele sînt din piele naturală, iar interiorul din placaj de mahon. Vopsirea se face manual în minimum 15 straturi, construcția unui singur automobil durînd între 4 și 5 săptămîni. În acest fel, prețul unui vehicul produs în 1986 este cu numai cîteva zeci de procente mai mic decît al unui original 1909.

Poate peste 75 de ani se va produce și DACIA în maniera 1970!

## O nouă sfidare a teoriei relativității?

Cea mai recentă descoperire care pare să sfideze teoria relativității generale a lui Einstein se referă la sistemul binar **DI Herculis.** Conform teoriei, orbitele reciproce ale stelelor precesează; ele își modifică gradat orientarea astfel că un grafic pe termen lung al fiecărei orbite va avea aspectul unei petale de flori. Dar precesia observată de doi astronomi de la Universitatea Villanova (S.U.A) este mult mai mică decît cea prezisă. Este oare teoria lui Einstein incompletă?! Nimeni nu este încă sigur.

● Astronomii australieni construiesc un nou interferometru optic considerat cel mai puternic instrument pentru măsurători de stele. Prototipul conține un set de două oglinzi mici, situate la aproximativ 10 m una față de alta; figurile de interferență create de lumina lor combinată sînt decodificate pe calculator și evidențiază detalii rămase invizibile pentru telescoape.

## Broaștele se drogheză?

**Nu, susțin specialiștii de la Institutul Roche din New Jersey (S.U.A.) ale căror cercetări, efectuate în ultimii zece ani, readuc în actualitate morfinele de origine animală. Într-adevăr, ei au descoperit în pielea unor amfibieni un compus care s-a dovedit a fi — după izolare și purificările de rigoare — o autentică morfină secretată de organism și nu introdusă pe cale alimentară. Ce rol joacă aceasta? Deocamdată nu se știe. Probabil însă că vom afla curînd!**

## Vistiernicul lui Tutankhamon

În februarie 1986, arheologii G. Martin, de la Universitatea din Londra, și J. van Dijk, de la Muzeul din Leiden, au descoperit în Egipt, la Sakkarah, mormîntul înaltului funcționar Maya și al soției sale Merit. Maya a fost vistiernicul faraonului Tutankhamon și, presupun specialiștii, lui i s-a încredințat sarcina de a-l înmormînta pe ilustrul său stăpîn. (Cît de bine a făcut-o stă mărturie mormîntul de o bogăție fără seamăn al tînărului faraon, pe care hoții, neștiind unde se află, l-au cruțat, el fiind descoperit infact de arheologi la începutul secolului nostru.)

Cei doi cercetători au folosit, se pare, informațiile furnizate de R. Lepsius, care, în 1843, a găsit cel dintîi mormîntul lui Maya, ulterior dispărut sub nisipul deșertului. De fapt, arheologul german a pătruns numai în templul funerar, pe care l-a descris de altfel; nu există însă dovezi și nici urme (cu excepția celor lăsate de hoți) că un cercetător a ajuns pînă în încăperile subterane. O dată degajate și studiate, basoreliefurile și picturile ce împodobesc pereții acestora vor furniza, fără îndoială, prețioase date asupra evenimentelor ce au marcat domnia faraonului Tutankhamon și sfîrșitul dinastiei a XVIII-a, încă destul de puțin cunoscute (Maya și-a păstrat funcțiile sub faraonii Ai și Horemheb, succesorii lui Tutankhamon).

## Flash...

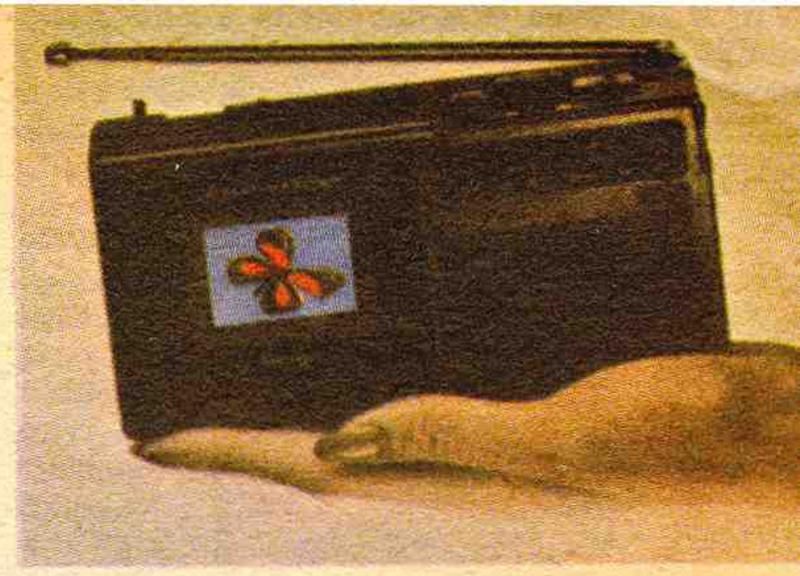
**Riscul „familial" al cancerului mamar a fost recent confirmat de o echipă de specialiști din Atlanta (S.U.A.). Studiul epidemiologic s-a realizat pe un lot de 4 535 de femei între 20 și 54 de ani suferind de această maladie și pe un grup martor constituit din 4 688 de femei. Cercetările au arătat, printre altele, că cele care au mama și o soră bolnave sînt de 14 ori mai expuse de a se îmbolnăvi, comparativ cu populația sănătoasă. Din păcate, rezultatele publicate la sfîrșitul anului 1985 nu ne permit să știm dacă formele de cancer, numite „familiale", depind de factori ereditari sau de factori de mediu.**

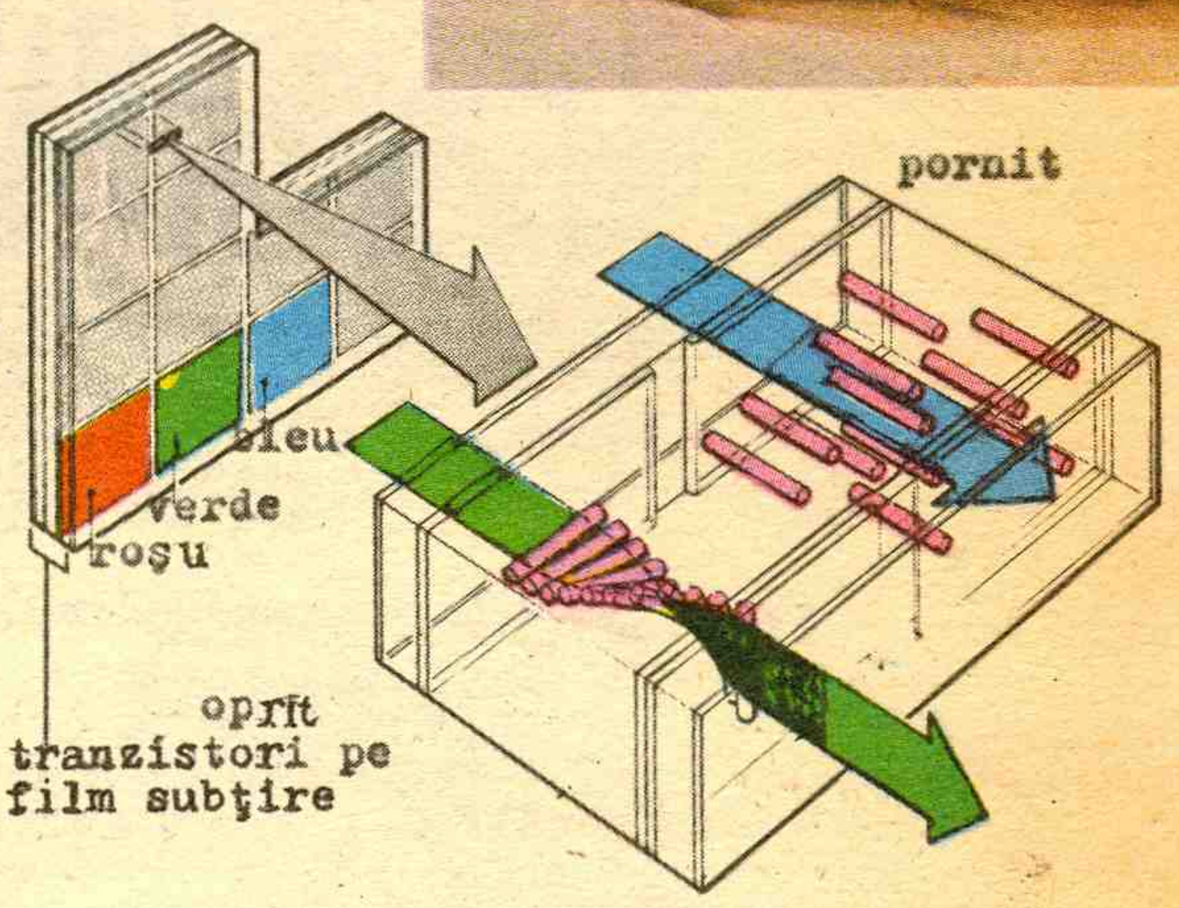
S.T. GLOB

# Minitelevizoare color cu cristale lichide

Specialiştii firmei japoneze Seiko au realizat un nou tip de televizor color cu cristale lichide, de dimensiuni miniaturale. Ecranul are diagonala de aproximativ 50 mm, întregul ansamblu, inclusiv sursa de alimentare, avînd ceva mai puţin de o jumătate de kilogram. Tubul cinescop a fost înlocuit de către un „sandviş" din plăci de sticlă pe care au fost depuse mai multe straturi semiconductoare de cîţiva microni grosime, între care se găseşte şi un nou tip de cristale lichide. Ele înlocuiesc sărurile de fosfor din tuburile cinescop clasice, pot fi comandate mult mai rapid decît cele obişnuite deoarece cristalele lichide ce formează sistemele de afişare ale ceasurilor şi calculatoarelor de buzunar sînt mult prea lente pentru a putea fi folosite la un ecran de televizor unde imaginea se schimbă continuu. Noile cristale lichide nu produc lumină, ci numai o utilizează pe cea existentă. De aceea, televizoarele au o sursă fluorescentă în spatele ecranului ce poate fi oprită, lumina fiind obţinută prin detaşarea unui panou ce filtrează lumina care trece prin el. Acest mod de funcţionare este avantajos în timpul zilei, economisind bateriile.

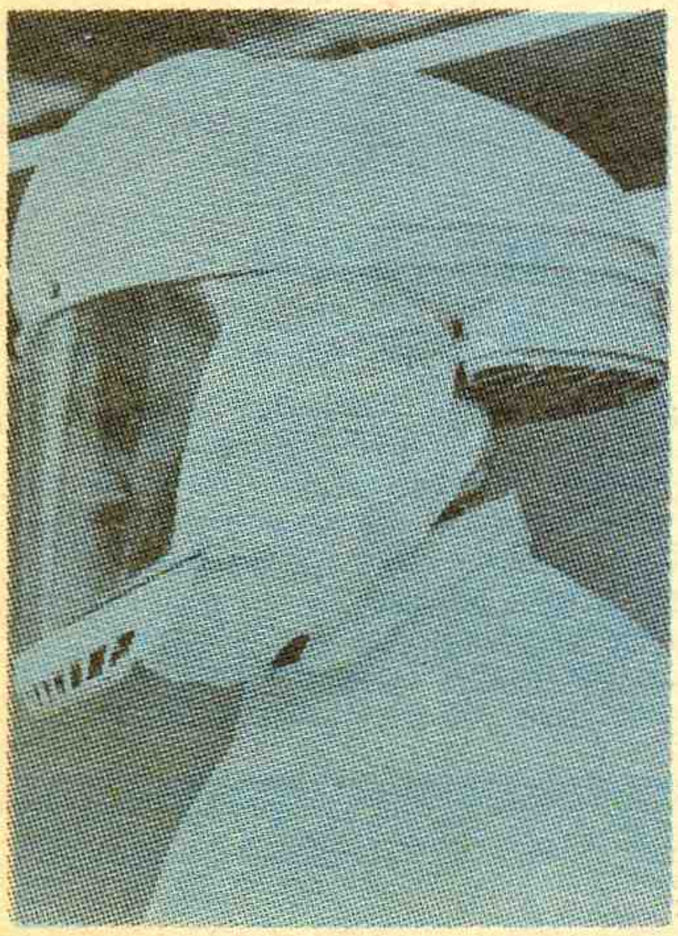
Cînd electrodul este nealimentat (off), lumina care trece prin filtru este răsucită de către molecule şi trece prin filtrul de polarizare (săgeata verde). Cînd electrodul este activat, moleculele se aliniază şi lumina nu trece prin filtrul de polarizare.






*Tranzistoarele depuse în straturi subţiri, transparente, acoperă filtre roşii, verzi şi albastre. Semnalele TV activează electrozii de comandă a tranzistoarelor şi, implicit, moleculele cristalelor lichide.*

# Fabrică de... arome alimentare



De fiecare dată cînd veţi mînca o friptură, o prăjitură sau veţi bea un pahar de vin sau bere, gîndiţi-vă la posibilitatea, devenită deja certitudine, ca toate aceste gusturi să fie perfect reproduse şi chiar îmbunătăţite industrial. Aromele oricărui fel de mîncare — fie ea mîncare de castraveţi sau supă de legume, pilaf sau dovlecei umpluţi cu orez — pot fi realizate cu ajutorul instalaţiei britanice din imagine, considerată a fi o adevărată premieră europeană. Cu ajutorul a 160 de recipiente şi al unui calculator ce are reţetele în memorie, se tastează felul de mîncare şi se realizează o combinaţie a conţinuturilor recipientelor. Pentru pregătirea unor sosuri sînt adăugate automat ulei, grăsimi şi alte ingrediente.

# Mască de protecţie superuşoară

În Marea Britanie a fost realizată de curînd o mască de protecţie destinată celor ce lucrează în medii toxice. Într-un „coif" cu „vizieră" transparentă, aerul pătrunde, cu ajutorul unui miniventilator, printr-un filtru situat în spatele capului şi este eliminat printr-o valvă (ce funcţionează doar într-un sens, nepermiţînd pătrunderea aerului viciat din afară) aflată în partea din faţă. Sursa de energie e reprezentată de un set de baterii ce funcţionează fără întrerupere 8 ore şi pot fi reîncărcate. Noua mască de protecţie nu mai necesită, ca pînă acum, cabluri, tuburi şi baterii voluminoase, ce îngreunau, fără îndoială, munca celui care o purta, şi cîntăreşte doar 750 g.

# Geamuri care economisesc energia

Societatea „Kappafloat" a făcut posibilă creşterea suprafeţei geamurilor unei clădiri, simultan cu reducerea pierderilor de căldură. S-a pus deci la punct o nouă sticlă pentru geamuri care este acoperită cu o peliculă subţire de metal. Geamul metalizat se integrează în cadrul ferestrelor duble şi diminuează pierderile de căldură ale clădirii cu 36% în comparaţie cu ferestrele obişnuite. Radiaţia calorică provenită din exterior este lăsată să treacă înăuntru.

## „Pînze" pentru velierele viitorului

Reducerea costurilor şi economia de combustibil sînt două preocupări constante ale proiectanţilor de nave şi, mai ales, ale beneficiarilor lor, companiile de transport. Utilizarea unor „vele" de tip special, ce contribuie la propulsia navei prin folosirea curenţilor de aer, ar putea duce la economii de aproximativ 40% la combustibil şi, evident, la scăderea preţului transporturilor maritime. Aceste rezultate au fost obţinute în urma unui experiment de lungă durată, efectuat la bordul unui petrolier de „numai" 3 500 t. Numite „unităţi de propulsie auxiliară", dispozitivele din imagine utilizează vîntul de patru ori mai eficient decît velierele din sec. XIX, fiind continuu orientate în poziţia optimă de folosire a vîntului de către un calculator specializat. Realizate din fibră de sticlă şi duraluminiu, „velele" sînt montate pe catarge speciale cu o înălţime de 12 m.

## HERMES — naveta Agenţiei Spaţiale Europene ESA

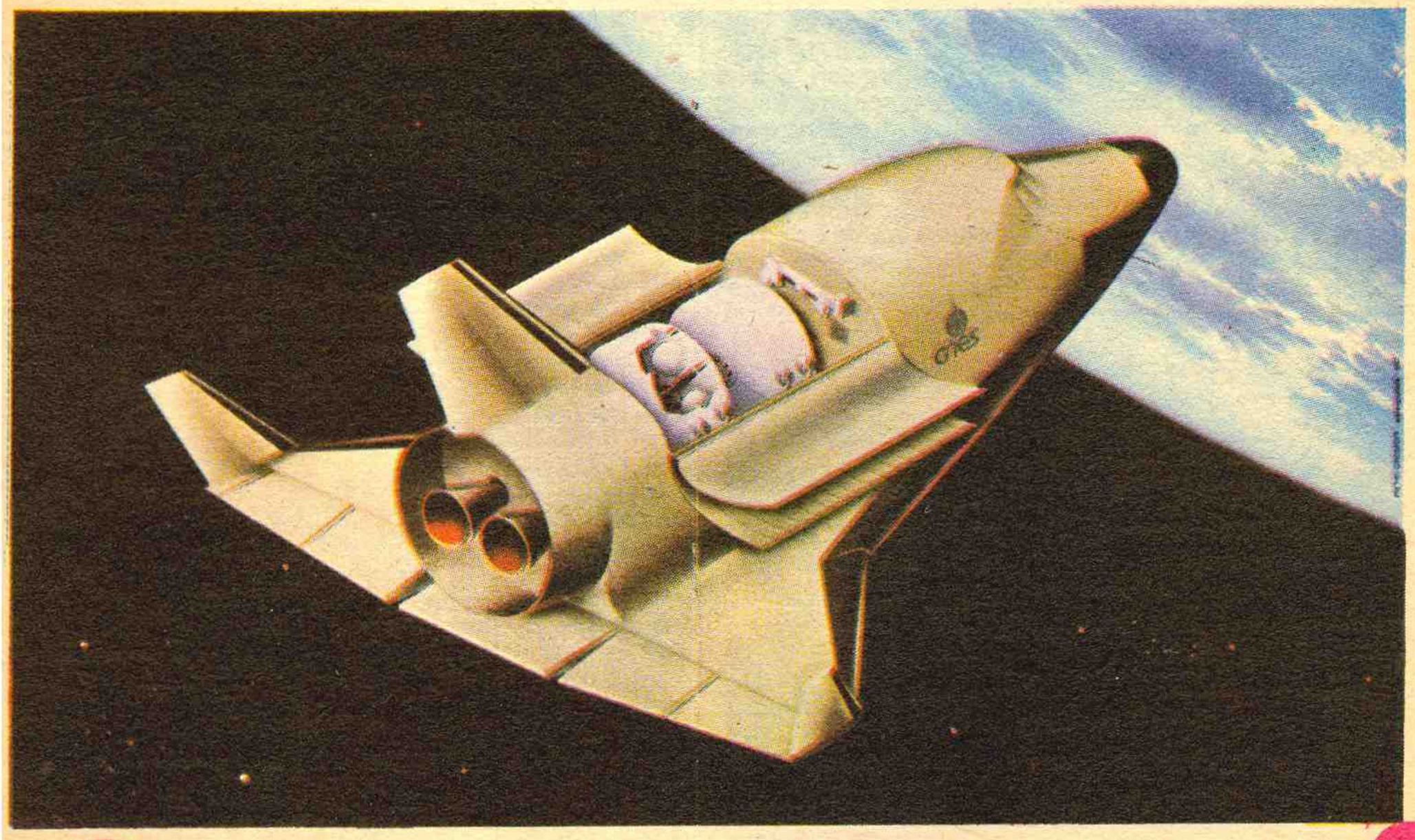
Vizitatorii ultimei ediţii a Salonului internaţional de la Le Bourget—Paris au putut admira în premieră absolută elementele componente ale noului program spaţial al Agenţiei Spaţiale Europene, expuse în cadrul unui stand cu denumirea „Să culegem roadele spaţiului". Programul, foarte ambiţios de altfel, prevede instalarea pe orbită a unei staţii spaţiale de construcţie vest-europeană, denumită COLUMBUS. Prin avizarea acestui proiect de către miniştrii de resort ai ţărilor Pieţei Comune, proiectele iniţiale au fost deja avansate, estimîndu-se finalizarea către sfîrşitul anilor '90.

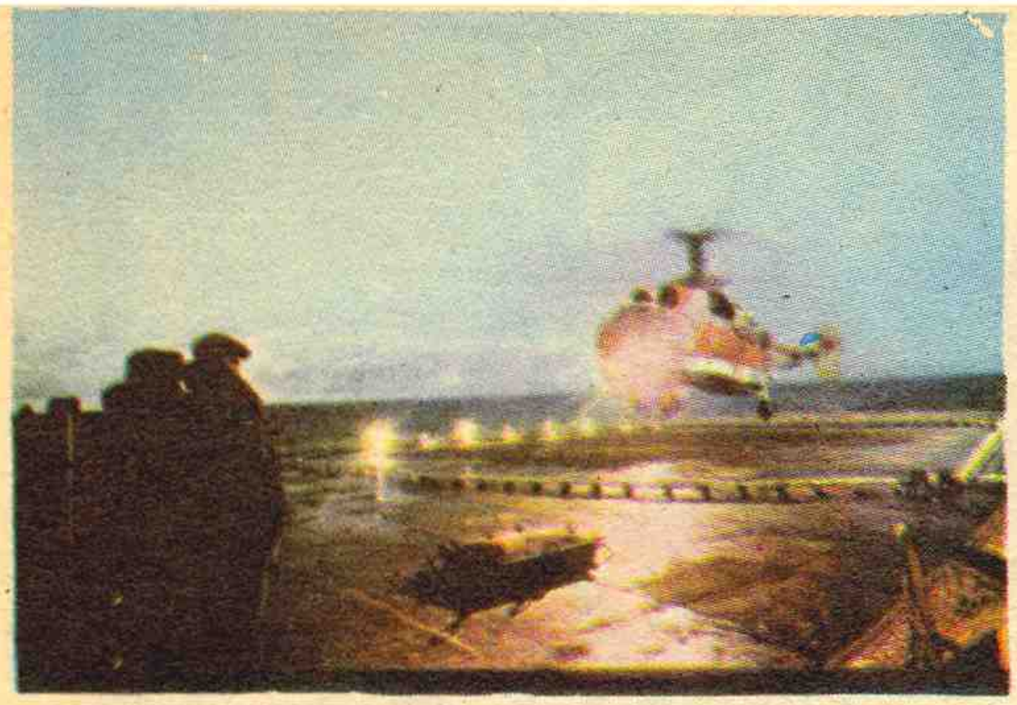
Toate elementele componente vor fi plasate pe orbită cu ajutorul rachetei purtătoare de concepţie vest-europeană Ariane, testată deja cu succes şi utilizată la plasarea de sateliţi geostaţionari pe orbite de pînă la 36 000 km. Fiecare subansamblu prezintă un înalt grad de dificultate tehnică, dar cel mai spectaculos este vehiculul de serviciu (naveta denumită HERMES). Acest vehicul va asigura legătura între Ariane 5 şi staţia orbitală, fiind în acelaşi timp navetă de transport şi remorcher spaţial, capabil de a transporta o încărcătură şi de a o manipula în spaţiu prin intermediul unui braţ articulat. Va fi alcătuit din patru elemente: o unitate de propulsie şi un modul de serviciu ce vor forma spaţiul nelocuit, o cabină de comandă şi un spaţiu locuibil.

Cîteva date constructive: lungimea — 15,5 m; anvergura — 11 m; volumul magaziei — 35 $m^3$; sistemul propulsiv orbital — 2 motoare de 20 kN; echipajul — 2 pînă la 6 astronauţi.

Prin încheierea unor contracte cu producători de mase plastice, aliaje metalurgice şi prin finalizarea unor cercetări de bioinginerie, alături de teledetecţie şi supravegherea unor zone de interes, se speră ca întreaga sumă necesară finalizării proiectului să fie amortizată şi să se realizeze beneficii substanţiale.

Să sperăm că atît naveta HERMES, cît şi staţia orbitală COLUMBUS vor fi utilizate numai în scopuri paşnice, pentru a culege cu adevărat „roadele spaţiului", aşa cum spun realizatorii.





## Un nou spărgător de gheață atomic sovietic

După „Arktika" și „Siberia", constructorii sovietici de la Șantierul naval din Leningrad au lansat la apă un nou spărgător de gheață atomic. Este nava „Rossia", echipată cu sisteme perfecționate de radionavigație și navigație, care o ajută să se orienteze cu ușurință pe întinderile nesfîrșite de gheață ale oceanului nordic. Aparatura de care dispune îi permite să folosească intensiv toate serviciile legăturii prin satelit.

Noul spărgător, aflat la prima sa cursă pe Oceanul Înghețat de Nord, poartă la bordul său elicopterul KA—32S, ce poate zbura în condiții meteorologice oricît de grele. Dispozitivele de navigație și iluminare cu care este dotată nava cu „inimă atomică" permit piloților să efectueze zboruri în bezna adîncă a lungii nopți polare.

Constructorii au prevăzut condiții optime de lucru și odihnă pentru membrii echipajului navei atomice (peste 150 de persoane): 155 de cabine, în majoritate cu cîte un singur loc, sisteme de amortizare a vibrațiilor și a șocurilor dinamice. Pentru prima oară, un spărgător de gheață atomic are la bord „grădina" sa proprie, în care cei de pe navă cultivă, în lungile lor curse polare, verdețuri bogate în vitamine: mărar, ceapă, pătrunjel, salată, ridichi de lună. Dispune și de o sală de sport bine utilată, de un bazin de înot, de cameră de recreere. În total, are 1 285 de încăperi, printre care saloane de muzică și de șah, o sală cinematografică, punct medical, clase școlare (mulți marinari își continuă studiile de pregătire pentru instituțiile de învățămînt pe care le urmează), laborator foto etc.

Nava „Rossia" întruchipează efortul comun al întregii țări. Ea reprezintă soluții constructive noi, mijloace tehnice complexe, tehnologii deosebite, obținute printr-o abordare originală, creatoare, a problemelor ce s-au ivit în procesul ei de „naștere".

## De la timpul de buzunar la... citirea pulsului

In lumea în care trăim, spațiul este perfect organizat la distanțe mari sau mici, dar măsurabile și ordonate cu ace de kilometraj sau borne kilometrice, la conceptele amăgitoare de infinit mare sau mic. Este o mărime palpabilă cu pasul, metrul sau micronul și mai puțin impersonală decît timpul, ireversibilul timp, impasibil la încercările noastre de a-l explora și îmblînzi.

Cu numai cîteva sute de ani în urmă el a „coborît" din univers pentru a se lăsa măsurat în turnurile primăriilor. Apoi a coborît și de acolo în buzunarul de la haina bunicilor noștri. Generațiilor secolului XX, purtătorii „timpului de mînă", ceasul le apare ca un instrument banal, intrat în canoanele cotidianului. Brățara metalică a devenit simbolul electronizării mijloacelor de măsurare a timpului și al proliferării calculatoarelor cu memorii programabile sau circuite specializate, denumite tot „ceas", chiar dacă, pe lîngă afișarea orei exacte sau datei, cronometrează și cîntă cel puțin 7 melodii, ba chiar înlocuiește radioul și, mai de curînd (cel puțin experimental), televizorul.

Performanțele domeniului sînt impresionante: cel mai mic ceas din lume produs industrial are 12 mm diametru și 5 mm grosime; cel mai subțire are 0,98 mm grosime, un preț corespunzător — 16 000 de dolari S.U.A. — și un nume pe potrivă: „Concord Delirium". Există, bineînțeles, și varianta cea mai scumpă (exceptînd ceasurile ornamentate cu pietre prețioase), dar nu aceasta este cea care interesează, ci în mod sigur cea mai folositoare. Cea mai utilă, nu numai pentru a măsura clipele (multe dar finite) ale timpului nostru cel de toate zilele, timpul preocupărilor noastre, ci util în sensul mai bunei noastre cunoașteri de către noi înșine, a propriilor noastre ființe utilizînd ca parametru de referință același clasic timp. Este vorba de o nouă generație de „clepsidre electronice" ce pot măsura și pulsul. Prin intermediul a doi senzori montați pe carcasă și în contact nemijlocit cu pielea purtătorului, un „simplu" ceas electronic devine un instrument de autocunoaștere. Cu cît ne crește pulsul după o ceașcă cu cafea? Dar după o țigară, un urcuș, o alergare, o emoție puternică sau pur și simplu o mare bucurie? Putem oare să ne cunoaștem mai bine pe noi înșine prin controlul pulsului? Producătorii acestui tip de ceas afirmă acest lucru, cel puțin din considerente comerciale. Pentru noi el reprezintă tentația de a avea o nouă „jucărie tehnică", un nou mijloc de autocontrol. Personal nu cred că, avîndu-l, vom fi capabili să ne alimentăm mai rațional, să facem mai mult efort fizic și să renunțăm la sedentarism. Chiar și cu el vom hotărî ca de obicei: „de mîine", iar „mîine" vom spune în cel mai bun caz tot „mîine", uitînd mereu că „azi e mîinele de ieri". Să ne mulțumim deocamdată să-l apreciem ca pe o nouă idee și realizare tehnică și ca un pas spre noile tehnici medicale de autodiagnosticare puse la îndemînă cu multă generozitate de către microelectronică.

În final, cîteva cuvinte despre funcționare. Ceasul dotat cu senzori se montează și se poartă pe mînă ca unul obișnuit. Cînd dorim să ne verificăm pulsul, apăsăm pe butonul „de reset". Dacă ne odihnim, inima bate și ea într-un ritm corespunzător, iar dacă facem un efort bătăile inimii se accelerează. Uneori ne putem, pe drept, întreba dacă este într-adevăr vorba despre efort sau este vorba de o ceașcă de cafea în plus. Din prospectul ceasului aflăm că ritmul nostru cardiac admisibil poate fi estimat la 60—80% din circa 220 minus vîrsta proprie. Vom ști astfel, poate singuri, cum trebuie să trăim și, mai ales, cînd să mergem la medic — deși scopul declarat al noului aparat este acela de a ne ajuta „să nu ajungem la medic". *(ANCA CRICOVEANU)*

CITIȚI

știința tehnica

CITIȚI

tehnium

CITIȚI

MODELISM

Redactor-șef:
IOAN ALBESCU
Redactor-șef adjunct:
GHEORGHE BADEA
Redactorul almanahului:
PETRE JUNIE
Prezentarea grafică:
ADRIANA VLADU
Corectura:
LIA COMĂNICI,
VICTORIA ȘTAN
Foto:
NICOLAE PETRE
Tehnoredactarea:
ARCADIE DANELIUC

Almanah realizat de revista „ȘTIINȚĂ ȘI TEHNICĂ“, editată de C.C. al U.T.C.

Administrația:
Editura Scînteia

Tiparul executat
la Combinatul Poligrafic
„Casa Scînteii“ — București

reţul unui exemplar 18 lei

Copertă realizată
pe display-ul românesc —
DAF 2020 C (IEPER)
de către Colectivul
de Aplicații Industriale
de la I.T.C.I. București